

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-204529

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/3205  
B41J 2/01

(21)Application number : 10-008016

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.01.1998

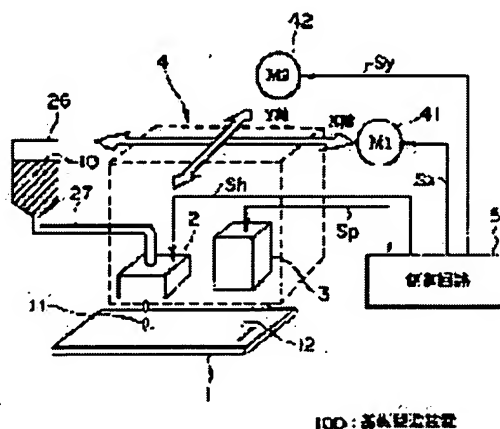
(72)Inventor : KIGUCHI HIROSHI  
SHIMODA TATSUYA  
FUKUSHIMA HITOSHI  
NEHASHI SATOSHI

## (54) METHOD OF FORMING PATTERN AND DEVICE FOR MANUFACTURING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing technology for a substrate for forming a pattern on a substrate by the use of an ink jet system.

SOLUTION: A substrate manufacturing device is provided for forming an arbitrary pattern on a substrate 1 by a fluidized body 11. This device is provided with an ink jet type recording head 2, which is constituted so that the fluidized body 11 can be projected on a substrate 1, processing means 3 for operating a constant processing on the substrate 1, drive means 4 for changing the relative position of the ink jet type recording head 2 and the processing means 3 to the substrate 1, and control means 5 for controlling the projection of the fluidized body 11 from the ink jet type recording head 2, the processing by the processing means 3, and the driving by the driving means 4. The control means is constituted capable of controlling the processing means to executing the processing, prior to the projection of the fluidized body from the ink jet type recording head 2.



100: 基板製造装置

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-204529

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 L 21/3205

B 4 1 J 2/01

識別記号

F I

H 0 1 L 21/88

B 4 1 J 3/04

B

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数38 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-8016

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月19日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 福島 均

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

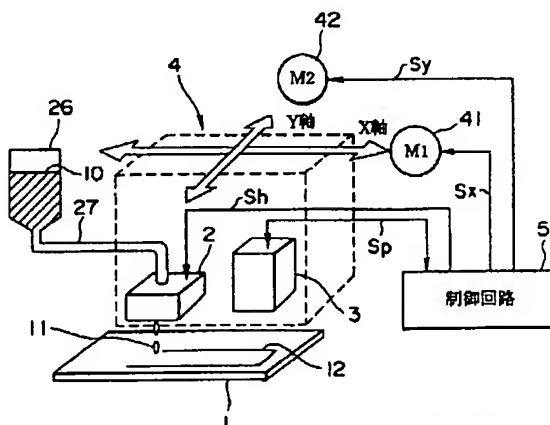
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン形成方法および基板製造装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット方式を使用して基板にパターン形成を可能とする基板の製造技術を提供する。

【解決手段】 流動体11により基板1上に任意のパターンを形成するための基板製造装置に関する。当該装置は、流動体11を基板1上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッド2、基板1上に一定の処理を行う処理手段3、インクジェット式記録ヘッド2および処理手段3と基板1との相対位置を変更可能に構成される駆動手段4、およびインクジェット式記録ヘッド2からの流動体11の吐出、処理手段3による処理並びに駆動手段4による駆動を制御する制御手段5を備える。制御手段5は、処理手段による処理をインクジェット式記録ヘッド2からの流動体の吐出に先行して行わせることが可能に構成される。



100 : 基板製造装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、

前記流動体の吐出前に予め前記基板上に一定の処理を行うステップと、

前記処理をした基板上に前記インクジェット式記録ヘッドより前記流動体を吐出するステップと、を備えたことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 2】 インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、

前記インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出するステップと、

前記流動体が吐出された前記基板に一定の処理を行うステップと、を備えたことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 3】 インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、

前記インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を吐出するステップと、

前記インクジェット式記録ヘッドより吐出された流動体が前記基板に到達する前までに、当該吐出された流動体の液滴に一定の処理を行うステップと、を備えたことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 4】 前記処理は、前記流動体に化学的作用を及ぼす処理である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のパターン形成方法。

【請求項 5】 前記処理は、前記流動体に含まれる所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させる処理である請求項 1 または請求項 2 に記載のパターン形成方法。

【請求項 6】 前記処理は、前記流動体に化学反応を生じさせる物質を前記基板に吐出する処理である請求項 1 または請求項 2 に記載のパターン形成方法。

【請求項 7】 前記処理は、前記流動体に物理的作用を及ぼす処理である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のパターン形成方法。

【請求項 8】 前記処理は、前記パターン形成領域の境界に沿って吐出された前記流動体の境界を整形する処理である請求項 2 に記載のパターン形成方法。

【請求項 9】 前記処理は、前記パターン形成領域に沿って吸収体を移動させることにより、過剰な前記流動体を前記吸収体に吸収させる処理である請求項 2 に記載のパターン形成方法。

【請求項 10】 前記処理は、前記流動体に物理化学的作用を及ぼす処理である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のパターン形成方法。

【請求項 11】 前記処理は、前記基板のうち前記パタ

ーン形成領域の周囲を前記流動体に対し非親和性に表面改質する処理である請求項 1 に記載のパターン形成方法。

【請求項 12】 前記処理は、前記基板のうち前記パターン形成領域を前記流動体に対し親和性に表面改質する処理である請求項 1 に記載のパターン形成方法。

【請求項 13】 前記処理は、前記基板のうち前記パターン形成領域を、前記流動体を吸収する吸収層に表面改質する処理である請求項 1 に記載のパターン形成方法。

【請求項 14】 前記処理は、前記パターン形成領域の周囲に前記流動体が流出することを防止するためのバンクを形成する処理であって、

前記パターンの形成後当該バンクを除去する工程をさらに備える請求項 2 に記載のパターン形成方法。

【請求項 15】 前記処理は、既に前記流動体が吐出されている前記パターン領域に沿ってさらに同一の流動体を吐出する処理である請求項 2 に記載のパターン形成方法。

【請求項 16】 前記処理は、前記液滴にエネルギーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させる処理である請求項 3 に記載のパターン形成方法。

【請求項 17】 前記処理は、前記液滴にエネルギーを供給し、当該液滴の軌道を曲げる処理である請求項 3 に記載のパターン形成方法。

【請求項 18】 前記処理は、前記流動体に化学反応を生じさせる物質を、前記液滴に作用させる処理である請求項 3 に記載のパターン形成方法。

【請求項 19】 前記処理は、前記液滴の属性を検出する処理であって、

検出された前記液滴の属性に基づいて、前記インクジェット式記録ヘッドからの前記液滴の吐出を制御するステップをさらに備える請求項 3 に記載のパターン形成方法。

【請求項 20】 所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、

前記基板上に一定の処理を行う処理手段と、

前記インクジェット式記録ヘッドおよび前記処理手段と前記基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、

前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐出、前記処理手段による前記処理並びに前記駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記処理手段による処理を前記インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出に先行して行わせることが可能に構成された基板製造装置。

【請求項 21】 所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、

前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインク

ジェット式記録ヘッドと、  
前記基板上に一定の処理を行う処理手段と、  
前記インクジェット式記録ヘッドおよび前記処理手段と  
前記基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段  
と、  
前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐  
出、前記処理手段による前記処理並びに前記駆動手段に  
よる駆動を制御する制御手段と、を備え、  
前記制御手段は、前記インクジェット式記録ヘッドから  
の流動体の吐出を処理手段による処理に先行して行わせ  
ることが可能に構成された基板製造装置。

【請求項 2 2】 所定の流動体により基板上に任意のパ  
ターンを形成するための基板製造装置であって、  
前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインク  
ジェット式記録ヘッドと、  
前記インクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体  
の液滴が基板に到達する前に当該液滴に一定の処理を行  
う処理手段と、  
前記インクジェット式記録ヘッドおよび前記処理手段と  
前記基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段  
と、  
前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐  
出、前記処理手段による前記処理並びに前記駆動手段に  
よる駆動を制御する制御手段と、を備えたことを特徴と  
する基板製造装置。

【請求項 2 3】 前記処理手段は、前記流動体に化学的  
作用を及ぼすことが可能に構成される請求項 2 0 乃至請  
求項 2 2 のいずれか一項に記載の基板製造装置。

【請求項 2 4】 前記処理手段は、前記流動体に含まれ  
る所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させる  
ことが可能に構成される請求項 2 0 または請求項 2 1 に  
記載の基板製造装置。

【請求項 2 5】 前記処理手段は、前記流動体に化学反  
応を生じさせる物質を前記基板に吐出することが可能に  
構成される請求項 2 0 または請求項 2 1 に記載の基板製  
造装置。

【請求項 2 6】 前記処理手段は、前記流動体に物理的  
作用を及ぼすことが可能に構成される請求項 2 0 乃至請  
求項 2 2 のいずれか一項に記載の基板製造装置。

【請求項 2 7】 前記処理手段は、前記パターン形成領  
域の境界に沿って吐出された前記流動体の境界を整形可  
能に構成される請求項 2 1 に記載の基板製造装置。

【請求項 2 8】 前記処理手段は吸収体を備え、前記制  
御手段は前記パターン形成領域に沿って前記吸収体を相  
対的に移動させることにより、過剰な前記流動体を前記  
吸収体に吸収させる請求項 2 1 に記載の基板製造装置。

【請求項 2 9】 前記処理手段は、前記流動体に物理化  
学的作用を及ぼすことが可能に構成される請求項 2 0 乃  
至請求項 2 2 のいずれか一項に記載の基板製造装置。

【請求項 3 0】 前記処理手段は、前記基板のうち前記

パターン形成領域の周囲を前記流動体に対し非親和性に  
表面改質することが可能に構成される請求項 2 0 に記載  
の基板製造装置。

【請求項 3 1】 前記処理手段は、前記基板のうち前記  
パターン形成領域を前記流動体に対し親和性に表面改質  
することが可能に構成される請求項 2 0 に記載の基板製  
造装置。

【請求項 3 2】 前記処理手段は、前記基板のうち前記  
パターン形成領域を、前記流動体を吸収する吸収層に表  
面改質することが可能に構成される請求 2 0 に記載のパ  
ターン形成方法。

【請求項 3 3】 前記処理手段は、前記パターン形成領  
域の周囲に前記流動体が流出することを防止するための  
バンクを形成可能に構成され、  
当該製造装置は、前記パターンの形成後当該バンクを除  
去する手段をさらに備える請求項 2 2 に記載の基板製造  
装置。

【請求項 3 4】 所定の流動体により基板上に任意のパ  
ターンを形成するための基板製造装置であって、  
前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインク  
ジェット式記録ヘッドと、  
前記インクジェット式記録ヘッドと前記基板上との相対  
位置を変更可能に構成される駆動手段と、  
前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐  
出および前記駆動手段による駆動を制御する制御手段  
と、を備え、  
前記制御手段は、既に前記流動体が吐出されている前記  
パターン領域に沿って前記インクジェット式記録ヘッド  
からさらに同一の流動体を吐出する基板製造装置。

【請求項 3 5】 前記処理手段は、前記液滴にエネルギ  
ーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させることが可能  
に構成される請求項 2 2 に記載の基板製造装置。

【請求項 3 6】 前記処理手段は、前記液滴にエネルギ  
ーを供給し、当該液滴の軌道を曲げることが可能に構成  
される請求項 2 2 に記載の基板製造装置。

【請求項 3 7】 前記処理手段は、前記流動体に化学反  
応を生じさせる物質を、前記液滴に供給可能に構成され  
る請求項 2 2 に記載の基板製造装置。

【請求項 3 8】 前記処理手段は、前記液滴の属性を検  
出する可能に構成され、  
前記制御手段は、前記処理手段により検出された前記液  
滴の属性に基づいて、前記インクジェット式記録ヘッド  
からの前記液滴の吐出および前記駆動手段による駆動を  
制御する請求項 2 2 に記載の基板製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェット式記  
録ヘッドの工業的応用に係り、特にインクジェット方式  
によって任意のパターンを形成するための製造技術に関  
する。

【0002】

【従来の技術】半導体プロセス等で用いる基板はシリコン等で構成されている。従来、当該シリコン基板から集積回路等を製造するために、リソグラフィー法等が使用されていた。

【0003】このリソグラフィー法は、シリコンウェハ上にレジストと呼ばれる感光材を薄く塗布し、ガラス乾板に写真製版で作成した集積回路パターンを光で焼き付けて転写する点である。転写されたレジストパターンにイオン等を打ち込んで、配線パターンや素子を形成していくものであった。

【0004】上記リソグラフィー法を用いるには、写真製版、レジスト塗布、露光、現像等の工程を必要としていたため、設備の整った半導体工場等でなければ微細パターンの作成ができなかった。このため微細パターンの形成は、複雑な工程管理とコストを要するのが常識であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、超LSIほどの微細パターンまではいかなくても、 $\mu\text{m}$ のオーダーのパターンを簡単に、しかも安価にかつ工場等の設備を用いることなく、製造することができるものとするれば、工業的に無限の需要が考えられる。

【0006】ところで、出願人は用紙に印字する技術としてインクジェット方式に技術的蓄積がある。インクジェット方式ではインクを吐出させるためにインクジェット式記録ヘッドを使用する。このヘッドはインクをノズル穴から吐出可能に構成され、ノズル穴からインクを用紙上に吐出することによって印字を行うものであった。いままでインクジェット方式の応用は主として印字を目的とするプリンタに用いられてきた。

【0007】インクジェット式記録ヘッドは粘性が低い流動体であれば任意の流動体を吐出可能である。しかもこのインクジェット式記録ヘッドの解像度は、例えば400bpiと微細である。このためインクジェット式記録ヘッドの個々のノズル穴から工業的用途に使える流動体を吐出できれば、 $\mu\text{m}$ オーダーの幅で任意のパターンが形成できると考えられる。インクジェット方式によれば、工場のような設備を必要としない。

【0008】しかし流動体によるパターン形成には流動体をパターンとして定着させるための関連処理が必要になるため、インクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出可能に構成するのみではパターンを形成することができない。例えば、基板にパターンを定着させるためには、流動体から工業材料を出現させるための化学的処理、パターンの形を整えるための物理的処理、あるいはパターン形成領域にパターン材料を正しく定着させるための物理化学的処理が必要になる。

【0009】ただし流動体に対して処理をするとはいつて、大がかりな製造装置を使用するのでは、手軽にパタ

ーンを形成することを目的としたインクジェット方式による基板製造の利点が生かせない。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで、本願発明者はインクジェット方式によってパターン形成を行うにあたり、インクジェット式記録ヘッドの前後またはヘッドから吐出された瞬間に、パターン形成に必要な処理を完遂させる技術を考案した。

【0011】すなわち本発明の第1の課題は、基板上に流動体が吐出される前に処理可能とすることによりパターンを形成可能とする方法およびその製造装置を提供することである。

【0012】本発明の第2の課題は、基板上に流動体が吐出された後に処理可能とすることによりパターンを形成可能とする方法およびその製造装置を提供することである。

【0013】本発明の第3の課題は、流動体が吐出された瞬間に処理可能とすることによりパターンを形成可能とする方法およびその製造装置を提供することである。

【0014】上記第1の課題を解決する発明は、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、前記流動体の吐出前に予め前記基板上に一定の処理を行うステップと、前記処理をした基板上に前記インクジェット式記録ヘッドより前記流動体を吐出するステップと、を備える。

【0015】ここで、流動体とはインクのみならず工業的用途に用いることができ、ノズルから吐出可能な粘度を備えた媒体をいう。水性であると油性であるとを問わない。ノズル等から吐出可能な流動性（粘度）を備えていれば十分で、個体物質が混入していても全体として流動体であればよい。インクジェット式記録ヘッドは、圧電体素子の体積変化により流動体を吐出させる方式であっても、熱の印加により急激に蒸気が発生することにより流動体を吐出させる方式であってもよい。一定の処理とは、化学的処理でも、物理的処理でも、物理化学的処理でもよい。これら定義は以下同様用いる。

【0016】上記第2の課題を解決する発明は、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出するステップと、流動体が吐出された基板に一定の処理を行うステップと、を備える。

【0017】上記第3の課題を解決する発明は、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を吐出するステップと、インクジェット式記録ヘッドより吐出された流動体が基板に到達する前までに、当該吐出された流動体の液滴に一定の処理を行うステップと、を備

える。

【0018】例えば上記処理は、流動体に化学的作用を及ぼす処理である。化学的作用とは、物質に析出や化学反応等をいう。例えばこの処理は、流動体に含まれる所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させる処理である。この処理は、例えば熱風吹き付け、レーザ照射、ランプ照射、減圧、雰囲気変化（温度およびミスト）を基板または流動体に与えることにより得られるものである。またこの処理は、流動体に化学反応を生じさせる物質を基板に吐出する処理である。またこの処理は、液滴にエネルギーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させる処理である。さらにこの処理は、液滴にエネルギーを供給し、当該液滴の軌道を曲げる処理である。

【0019】例えば上記処理は、流動体に物理的作用を及ぼす処理である。物理的作用とは、流動体に力学的、電気学的、磁気学的な影響を及ぼすことをいう。この処理は、例えば、パターン形成領域の境界に沿って吐出された流動体の境界を整形する処理である。またこの処理は、パターン形成領域に沿って吸収体を移動させることにより、過剰な流動体を吸収体に吸収させる処理である。

【0020】例えば上記処理は、流動体に物理化学的作用を及ぼす処理である。物理化学的作用とは、物理的作用と化学的作用の相互から流動体の挙動に影響を与えることをいう。この処理は、例えば基板のうちパターン形成領域の周囲を流動体に対し非親和性に表面改質する処理である。またこの処理は、基板のうちパターン形成領域を流動体に対し親和性に表面改質する処理である。ここで非親和性とは、流動体に対する相対的に接触角が大きい性質をいう。親和性とは、流動体に対する接触角が相対的に小さいことをいう。これらの表現は、流動体に対する膜の挙動を明らかにするために、親和性と対比して用いられるものである。この処理は、基板のうちパターン形成領域を、流動体を吸収する吸収層に表面改質する処理である。さらにこの処理は、パターン形成領域の周囲に流動体が出流することを防止するためのバンクを形成する処理であり、パターンの形成後当該バンクを除去する工程をさらに備える。さらにまたこの処理は、既に流動体が出流されているパターン領域に沿ってさらに同一の流動体を吐出する処理である。さらにまたこの処理は、流動体に化学反応を生じさせる物質を、液滴に作用させる処理である。また、この処理は、液滴の属性を検出する処理であって、検出された液滴の属性に基づいて、インクジェット式記録ヘッドからの液滴の吐出を制御するステップをさらに備える。

【0021】本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、基板上に一定の処理を行う処理手段と、インクジェット式記録ヘッドおよび処理手段と基板

との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出、処理手段による処理および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。そして制御手段は、処理手段による処理をインクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出に先行して行わせることが可能に構成される。

【0022】また本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、基板上に一定の処理を行う処理手段と、インクジェット式記録ヘッドおよび処理手段と基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出、処理手段による処理および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。そして制御手段は、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出を処理手段による処理に先行して行わせることが可能に構成される。

【0023】本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、インクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体の液滴が基板に到達する前に当該液滴に一定の処理を行う処理手段と、インクジェット式記録ヘッドおよび処理手段と基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出、処理手段による処理および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。

【0024】例えば上記処理手段は、流動体に化学的作用を及ぼすことが可能に構成される。

【0025】また処理手段は、流動体に含まれる所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させることが可能に構成される。

【0026】さらに処理手段は、流動体に化学反応を生じさせる物質を基板に吐出することが可能に構成される。

【0027】さらにまた処理手段は、流動体に物理的作用を及ぼすことが可能に構成される。

【0028】また処理手段は、パターン形成領域の境界に沿って吐出された流動体の境界を整形可能に構成される。

【0029】さらに処理手段は吸収体を備え、制御手段はパターン形成領域に沿って吸収体を相対的に移動させることにより、過剰な流動体を吸収体に吸収させる。

【0030】さらにまた処理手段は、流動体に物理化学的作用を及ぼすことが可能に構成される。

【0031】また処理手段は、基板のうちパターン形成領域の周囲を流動体に対し非親和性に表面改質することが可能に構成される。非親和性とは、流動体に対する相対的に接触角が大きい性質をいう。この表現は、流動体に対する膜の挙動を明らかにするために、親和性と対比

して用いられるものである。

【0032】さらに処理手段は、基板のうちパターン形成領域を流動体に対し親和性に表面改質することが可能に構成される。ここで、親和性とは、流動体に対する接触角が相対的に小さいことをいう。

【0033】さらに処理手段は、基板のうちパターン形成領域を、流動体を吸収する吸収層に表面改質することが可能に構成される。

【0034】さらにまた処理手段は、パターン形成領域の周囲に流動体は流出することを防止するためのバンクを形成可能に構成され、当該製造装置は、パターンの形成後当該バンクを除去する手段をさらに備える。

【0035】本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、インクジェット式記録ヘッドと基板上との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。そして制御手段は、既に流動体が吐出されているパターン領域に沿ってインクジェット式記録ヘッドからさらに同一の流動体を吐出する。

【0036】例えば処理手段は、液滴にエネルギーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させることが可能に構成される。

【0037】また処理手段は、液滴にエネルギーを供給し、当該液滴の軌道を曲げることが可能に構成される。

【0038】さらに処理手段は、流動体に化学反応を生じさせる物質を、液滴に供給可能に構成される。

【0039】さらにまた処理手段は、液滴の属性を検出する可能に構成され、制御手段は、処理手段により検出された液滴の属性に基づいて、インクジェット式記録ヘッドからの液滴の吐出および駆動手段による駆動を制御する。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。

【0041】（共通構成）図1に以下の各実施形態で用いる基板製造装置の共通部分の概念構成図を示す。図1に示すように、本基板製造装置100は、インクジェット式記録ヘッド2、処理装置3、駆動機構4および制御回路5を備えている。以下の各実施形態では、処理装置3の配置と処理内容がそれぞれ異なり、残りの構成は各実施形態にほぼ共通して使用される。

【0042】インクジェット式記録ヘッド2には、流動体10が入れたインクタンク26がパイプ27を介して流動体10を供給可能に接続されている。流動体10としては、インクジェット式記録ヘッドから吐出可能な流動性を呈するものならば、親水性であると非親水性であるとを問わずあらゆるものが適用可能である。構成

物全部が液状でなくともよい。例えば導電性を示す金属を微粒子として溶剤中に混入させたものでもよい。

【0043】まずインクジェット式記録ヘッドの構造を説明する。図18はインクジェット式記録ヘッド2の分解斜視図である。インクジェット式記録ヘッド2は、一般的なインクジェット式記録ヘッドとして任意の流動体を吐出可能に構成されていれば十分である。図18のインクジェット式記録ヘッド2では、ノズル211の設けられたノズルプレート21、および振動板23の設けられた圧力室基板22を、筐体25に嵌め込んで構成される。圧力室基板22は、例えばシリコンをエッチングして形成され、キャビティ（圧力室）221、側壁222およびリザーバ223等が形成されている。

【0044】図19にノズルプレート21、圧力室基板22および振動板23を積層して構成されるインクジェット式記録ヘッド2の主要部構造の斜視図一部断面図を示す。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド2の主要部は、圧力室基板22をノズルプレート21と振動板23で挟み込んだ構造を備える。ノズルプレート21は、圧力室基板22と貼り合わせられたときにキャビティ221に対応する位置に配置されるように、ノズル穴211が形成されている。圧力室基板22には、シリコン単結晶基板等をエッチングすることにより、各々が圧力室として機能可能にキャビティ221が複数設けられる。キャビティ221間は側壁222で分離されている。各キャビティ221は、供給口224を介して共通の流路であるリザーバ223に繋がっている。振動板23は、例えば熱酸化膜等により構成される。振動板23上のキャビティ221に相当する位置には、圧電体素子24が形成されている。また、振動板23にはインクタンク口231が設けられ、タンク26から任意の流動体10を供給可能に構成されている。圧電体素子24は、例えばPZT素子等を上部電極および下部電極（図示せず）とで挟んだ構造を備える。圧電体素子24は、制御回路5から供給される制御信号Shに対応して体積変化を生ずることが可能に構成されている。

【0045】なお上記インクジェット式記録ヘッドは圧電体素子に体積変化を生じさせて流動体を吐出させる構成であったが、発熱体により流動体に熱を加えその膨張によって液滴を吐出させるようなヘッド構成であってもよい。

【0046】処理装置3は、基板1に対して所定の処理を施すことが可能に構成されている。処理装置3は制御回路5から供給される制御信号Spに対応して処理を行う。処理装置3の機能、構造に関しては、以下の各実施形態で明らかにする。

【0047】駆動機構4は、モータM1、モータM2および図示しない機構構造を備えており、インクジェット式記録ヘッド2および処理装置3とともに、X軸方向（図1の横方向）およびY軸方向（図1の奥行き方向）



に搬送可能に構成されている。モータ M1 は駆動信号 S<sub>x</sub> に応じてインクジェット式記録ヘッド 2 および処理装置 3 を X 軸方向に搬送可能に構成される。モータ M2 は駆動信号 S<sub>y</sub> に応じてインクジェット式記録ヘッド 2 および処理装置を Y 軸方向に搬送可能に構成される。

【0048】なお、駆動機構 4 は基板 1 に対するインクジェット式記録ヘッド 2 および処理装置 3 の位置を相対的に変化可能な構成を備えていれば十分である。このため上記構成の他に、基板 1 がインクジェット式記録ヘッド 2 や処理装置 3 に対して動くものであっても、インクジェット式記録ヘッド 2 および処理装置 3 と、基板 1 とがともに動くものであってもよい。また、処理の形態によっては処理装置 3 がインクジェット式記録ヘッド 2 とともに搬送される必要はなく、処理装置 3 が個別に搬送されても、静止しているものであってもよい。

【0049】図 21 を参照してインクジェット式記録ヘッド 2 の吐出原理を示す。同図は図 20 の A-A の線における断面図である。流動体 10 は、タンク 26 から、振動板 23 に設けられたインクタンク口 231 を介してリザーバ 223 内に供給される。流動体 10 は、このリザーバ 223 から供給口 224 を通して各キャビティ 221 に流入する。圧電体素子 24 は、その上部電極と下部電極との間に電圧を加えるとその体積が変化する。この体積変化が振動板 23 を変形させ、キャビティ 21 の体積を変化させる。

【0050】制御信号 S<sub>h</sub> が供給されず、電圧を加えない状態では振動板 23 の変形がない。制御信号 S<sub>h</sub> が供給され電圧が加えられると、同図の破線で示す位置まで振動板 23 b や変形後 24 b の圧電素子 24 が変形する。キャビティ 21 内の体積が変化すると、キャビティ 21 に満たされた流動体 10 の圧力が高まる。ノズル穴 211 には流動体 12 が供給され、液滴 11 が吐出される。

【0051】（配置の態様）図 2 乃至図 4 を参照して本発明の基本的な処理の配置をそれぞれ説明する。本発明はインクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体に行う処理装置の配置を 3 つに区別して考える。

【0052】図 2 はインクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出する前に基板に対して処理を行う第 1 の配置の概念図である。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド 2 および処理装置 3 は矢印搬送方向に相対的に搬送される。第 1 の配置の場合、処理装置 3 は進行方向に対してインクジェット式記録ヘッド 2 より前に配置される。そして基板 1 に対しインクジェット式記録ヘッド 2 から流動体の液滴 11 が吐出される前に基板 1 に対して所定の処理 7 を行うものである。処理の詳細は以下の実施形態で説明する。

【0053】図 3 はインクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出した後に流動体または基板に対して処理を行う第 2 の配置の概念図である。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド 2 および処理装置 3 は矢印搬送

方向に相対的に搬送される。第 2 の配置の場合、処理装置 3 は進行方向に対してインクジェット式記録ヘッド 2 より後に配置される。そしてインクジェット式記録ヘッド 2 から基板 1 に対し流動体の液滴 11 が吐出された後に基板 1 に対して所定の処理 7 を行うものである。処理の詳細は以下の実施形態で説明する。

【0054】図 4 はインクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体の液滴に直接処理を行う第 3 の配置の概念図である。第 3 の配置の場合、処理装置 3 はインクジェット式記録ヘッド 2 から吐出された液滴 11 に対して直接処理可能に配置される。そしてインクジェット式記録ヘッド 2 から吐出された流動体の液滴 11 が基板 1 に到達する前に、当該液滴 11 に対して所定の処理 7 を行うものである。処理の詳細は以下の実施形態で説明する。

【0055】（実施形態 1）本発明の実施形態 1 は化学的作用（溶解度低下）を流動体に及ぼす処理に関し、主に上記第 1 の配置および第 2 の配置において用いられる。

【0056】図 5 に本実施形態 1 の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態 1 の処理装置 301 は、流動体 11 が吐出される前の基板 1 に対して、流動体に混入している物質の溶解度を低下させ、その固形分を析出させる処理 701 を適用可能に構成されている。このような処理として、熱風の吹き付け、レーザ照射、ランプ照射等を行って流動体の溶媒成分を蒸発させるといった処理が考えられる。同図は第 1 の配置に適用した構成を示すが、第 2 の配置に適用した場合には処理装置 301 がインクジェット式記録ヘッド 2 の進行方向後方に配置される。

【0057】熱風の吹き付けを行う場合、処理装置 301 は空気を吹き付けるコンプレッサおよび空気を熱するヒータ等を備える。レーザ照射を行う場合には、所定の波長のレーザ光を照射するレーザ発光用ダイオード、レーザ光を集光するためのレンズ群およびレンズ群を駆動して適正にレーザ光を基板上に集光するためのアクチュエータ装置等を備える。ランプ照射を行う場合は、キセノンランプ等の高エネルギーを放射可能なランプ、リフレクタ、レンズ群等を備える。

【0058】前処理を行う第 1 の配置で上記処理装置 301 を用いる際、上記処理を流動体の液滴 11 が吐出される直前の基板 1 に対して行う。基板に着弾した液滴は、すでに基板 1 が熱せられているので、着弾直後から溶媒成分が蒸発し、流動体が濃縮される結果として、固形分が残留あるいは溶解物が析出するようになる。例えば流動体が溶媒中に金属の微粒子を含んだものであれば、熱の影響で溶媒成分のみが蒸発し、金属微粒子を導電性のパターンとして基板上に残留させることができる。

【0059】後処理を行う第 2 の配置で上記処理装置 3



01を用いる際、既に基板上に吐出された流動体の液滴に対して上記処理を行う。同様の作用により溶解物を析出させることができる。

【0060】なお、上記処理の他に、局所的に減圧させたり雰囲気を変更可能に構成してもよい。このように構成すれば、流動体に対する溶解物の溶解度を低下させ、結果として溶解物を析出させることが可能となる。また基板全体を熱する等の措置も本実施形態の一変形例に加えられる。このためには基板1の載置台にヒータ装置等を設けることになる。

【0061】上記のように本実施形態1によれば、エネルギーを加えることにより流動体から固形物質を残留あるいは析出させることができ、パターン形成が容易に行える。また処理装置によって局所的に加熱するのみで済むので、加熱設備が小さくて済み、消費エネルギーを低く抑えることができる。

【0062】（実施形態2）本発明の実施形態3は化学的作用（化学反応）を流動体に及ぼす処理に関し、主に上記第1の配置および第2の配置において用いられる。

【0063】図6に本実施形態2の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態2の処理装置302は、流動体11が吐出される前の基板1に対して、流動体に対し化学反応や分散系の破壊をもたらす反応液702を吐出可能に構成されている。処理装置302としてはインクジェット式記録ヘッド2と同様な構成を用いることが好ましい。流動体の液滴11とほぼ同量の反応液を制御しながら吐出させることができるからである。同図は第1の配置に適用した場合の構成を示すが、第2の配置に適用した場合には処理装置302がインクジェット式記録ヘッド2の進行方向後方に配置される。

【0064】分散系の破壊をもたらす処理として、流動体の液滴11がスチレン-アクリル樹脂により分散した有機顔料を主成分とする場合に、反応液702として硝酸マグネシウム水溶液を吐出する場合が挙げられる。また化学反応をもたらす処理として、流動体の液滴11がエポキシ樹脂を主成分とする場合に、反応液702としてアミン類を吐出する場合が挙げられる。

【0065】前処理を行う第1の配置で上記処理装置302を用いる際、流動体の液滴11が吐出される前のパターン形成領域に対して上記反応液702を吐出する。反応液702が吐出されたパターン形成領域上に液滴11が着弾すると、分散系の破壊あるいは化学反応が生じ、固形物質13が析出する。例えば液滴11が金属塩を含む場合、この塩と反応可能な反応液702を用いることにより、導電性のある金属パターンを形成できる。

【0066】後処理を行う第2の配置で上記処理装置302を用いる際、既に基板上に吐出された流動体の液滴11に対して反応液702を吐出する。同様の作用により固形物質13を生成させることができる。

【0067】なお上記実施形態ではインクジェット式記

録ヘッドを2個使用したが、さらに複雑な反応を生じさせるためには、他の反応液を吐出可能なヘッドを増やしていけばよい。

【0068】上記したように実施形態2によれば、反応液により分散系の破壊や化学反応を生じさせるので、インクジェット式記録ヘッドを複数装備するだけでパターンを形成できる。特に同様な構成のヘッドを複数設け、そこから吐出させる物質のみを変えればよいので、製造装置の設計が容易である。

10 【0069】（実施形態3）本発明の実施形態3は物理化学的作用として基板の親和性を改善する処理に関し、主に上記第1の配置において用いられる。

【0070】図7に本実施形態3の処理概念を説明する平面図を示す。本実施形態4の処理装置303は、流動体11が吐出される前の基板1のパターン形成領域を、流動体に対し親和性を備えるように表面改質可能に構成されている。

20 【0071】親和性を備えるように表面改質する処理としては、流動体が極性分子を含む場合（水分を含む場合等）は、シランカップリング剤を塗布する方法、酸化アルミニウムやシリカ等の多孔質膜を形成する方法、アルゴン等で逆スパッタをかける方法、コロナ放電処理、プラズマ処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂処理等、公知の種々の方法を適用する。流動体が極性分子を含まない場合には、パラフィン等を塗布する方法、ガスプラズマ処理、カップリング処理等がある。

30 【0072】シランカップリング剤を用いる場合には、処理装置303は、無機質と反応しやすいアルコキシ基やハロゲンなどの加水分解性の置換基と有機質と反応しやすいビニル基、エポキシ基、アミノ基等とをともに持つ有機ケイ素化合物（シランカップリング剤）を塗布可能に構成される。塗布方法としては、インクジェット式記録ヘッドからの材料吐出やボールペン類似の塗布機構による直接塗布が考えられる。多孔質膜を形成する場合には、処理装置303は多孔質材料、例えば $Al_2O_3$ やシリカを塗布可能に構成される。塗布方法は上記と同様である。逆スパッタをかける方法の場合には、処理装置303としてスパッタリング装置を適用する。すなわちカソード、基板をアノードにする電極、アルゴン雰囲気調整機構および電源等を備える。逆スパッタ処理により、基板の表面が活性化され、親水性の置換基に置き換わり、基板表面が改質される。コロナ放電を行う場合には処理装置303として高電圧放電用電極を備え、基板1に接地電圧を印加可能に構成する。基板表面に高電圧が局所的に印加されることにより基板の有機分子の一部が親水性のある基に置き換わり表面改質される。プラズマ処理をするには、処理装置303として気体放電で生じたプラズマを噴出可能に構成する。紫外線を照射する場合には、処理装置303として紫外線照射用ランプを備える。オゾン処理を行う場合は、処理装置303とし

てオゾンの流通する雰囲気下で所定の電圧を印加し、活性化したオゾンを基板に放出可能に構成する。脱脂処理を行う場合には、処理装置 303 として、基板上に過マンガン酸、クロム酸、硫酸、硝酸等の強アルカリを供給可能に構成する。パラフィン等を塗布する場合には、処理装置 303 にボールペン類似の塗布機構を使用し、パターン形成領域の両辺を中心とする領域に溶解したパラフィン等を塗布する。

【0073】上記処理装置 303 を備えたので、シランカップリング剤を塗布した場合には、パターン形成領域 703 に塗布されたシランカップリング剤が基板材料と密着し、一方で水に対して濡れ易い基が表面に露出する。多孔質膜を形成した場合には、パターン形成領域 703 に形成された酸化アルミやシリカ等の膜が多孔質であるため流動体を含み易くなる。逆スパッタを行った場合にはパターン形成領域の表面温度が上昇し膜の付着力を向上させたり親水性膜に変えたりできる。コロナ放電を行った場合には、基板表面に OH 基や COOH 基が生成するため親水性を備えるようになる。プラズマ処理を行った場合、基板表面の高分子の未反応基と架橋層を生ずる。未反応基は容易に酸化され、OH 基や C=O 基、CHO 基、COOH 基等が発生し親水性を備えるようになる。ポリエステルやポリプロピレンを使用した基板等に紫外線照射を行った場合、OH 基や COOH 基を生成して親水性を備える。ABS やポリプロピレン等にオゾン処理を行った場合には、表面の親和性が改善される。脱脂処理を行った場合には、基板表面が酸化され親水性の基に置換され親水性を示すようになる。パラフィン等の塗布処理を行った場合には、塗布された領域が非極性分子に対し親和性を示すようになるため、流動体が非極性分子である場合に濡れ易くなる。

【0074】上記実施形態 3 によれば、インクジェット式記録ヘッド 2 からの流動体の吐出に先行して表面改質されたパターン形成領域 703 に親和性を示す膜が形成されるので、パターン形成領域に着弾した液滴 12 が広がり過ぎたり分離したりするおそれが少なくなる。

【0075】（実施形態 4）本発明の実施形態 4 は物理化学的作用としてパターンの両側に非親和性領域を設ける処理に関し、主に上記第 1 の配置において用いられる。

【0076】図 8 に本実施形態 4 の処理概念を説明する平面図を示す。本実施形態 4 の処理装置 304 は、基板 1 のパターン形成領域外側の領域に流動体に対し非親和性を示す膜 704 を形成可能に構成されている。

【0077】非親和性を示す膜を形成する処理としては、流動体が極性分子を含む場合には上記したパラフィン等を塗布する方法等が挙げられる。流動体が極性分子を含まない場合には、上記実施形態 3 で説明したシランカップリング剤を塗布する方法、酸化アルミニウムやシリカ等の多孔質膜を形成する方法、アルゴン等で逆スパ

ッタをかける方法、コロナ放電処理、プラズマ処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂処理等、公知の種々の方法を適用する。

【0078】非極性分子に対し非親和性を示す膜や、極性分子に対し親和性を示す膜の形成方法については上記実施形態 3 と同様なので説明を省略する。

【0079】上記したように実施形態 4 によれば、インクジェット式記録ヘッド 2 からの流動体の吐出に先行してパターン形成領域の両側に流動体に対し非親和性を示す膜 704 が形成されるので、パターン形成領域からはみ出た流動体は非親和性膜 704 ではじかれるため、流動体をパターン形成領域に収めることができる。

【0080】（実施形態 5）本発明の実施形態 5 は物理化学的作用としてパターン形成領域を、流動体を吸収可能に形成する処理に関し、主に上記第 1 の配置において用いられる。

【0081】図 9 に本実施形態 5 の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態 5 の処理装置 305 は、基板 1 のパターン形成領域に流動体を吸収する吸収層 705 を形成可能に構成されている。

【0082】吸収層 705 としては、ポリビニルアルコール (PVA)、ポリ酢酸ビニル等を適用することが可能である。ポリビニルアルコールの塗布するために、処理装置 305 はボールペン類似の塗布機構を備えることが考えられる。

【0083】上記構成において、処理装置 305 が流動体の吐出に先行して吸収層 705 を形成し、形成された吸収層 705 の上にインクジェット式記録ヘッド 2 から流動体の液滴 11 が吐出される。吐出された流動体の液滴 11 のうち一部は吸収層 705 に吸収されて層 14 内に流動体が定着する。このため吸収層を形成した領域にパターンが形成されることになる。

【0084】本実施形態 5 によれば、インクジェット式記録ヘッド 2 からの流動体の吐出に先行して処理装置 305 が吸収層を形成するので、吸収層の通りにパターン形成が行え、過剰な流動体を吸収層に吸収させることができる。

【0085】（実施形態 6）本発明の実施形態 6 は物理化学的作用としてパターン形成領域の境界付近に流動体の流出を抑えるバンク（土手状のもの）を形成する処理に関し、主に上記第 1 の配置において用いられる。

【0086】図 10 に本実施形態 6 の処理概念を説明する平面図を示す。本実施形態 6 の処理装置 306 は、基板 1 のパターン形成領域の境界付近に流動体の流出を防止するバンク 706 を複数形成可能に構成されている。処理装置 306 としては、バンクの材料を一定の高さで形成するため、ボールペン類似の塗布機構を複数用いる。各塗布機構はパターン形成領域の幅方向にその幅だけ離れて配置される。バンク 706 の材料としては、ポリイミド、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等が考

えられる。

【0087】上記構成において処理装置306は流動体の吐出に先行してバンク706を形成していく。バンクの形成後にパターン形成領域に流動体の液滴11が吐出されるとバンク706が存在するためにバンク外に流動体が流出していくことはない。流動体は二つのバンクに囲まれたパターン形成領域内で固化する。

【0088】なお、流動体が固化した後にバンク706を取り除く工程を設けることは好ましい。流動体がパターンとして定着すればバンクは不要になるからである。バンクの除去にはプラズマアッシング、エッチング等の方法を用いる。

【0089】本実施形態6によれば、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出に先行してバンクを形成するので、流動体がパターン形成領域外に流出することを防止できる。パターンの定着後にバンクを取り除けば、パターンの幅を狭く維持できる。

【0090】（実施形態7）本発明の実施形態7は物理的作用として吐出された流動体を整形する処理に関し、主に上記第2の配置において用いられる。

【0091】図11に本実施形態7の処理概念の説明図を示す。(a)は平面図、(b)は側面図を示す。本実施形態7の処理装置310は、基板1に着弾した流動体12をパターン形成領域の境界に沿って擦る針状部材710を複数備えている。各針状部材710はパターン形成領域の幅方向にその幅だけ離れて配置される。針状部材710としては、一定の機械的強度がある一方、基板に損傷を与えない程度の弾性があることが好ましい。このため針状部材710は樹脂、ゴム、柔らかい金属等の材料で構成する。

【0092】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド2が流動体を基板に吐出するとわずかながら吐出方向の誤差を含みながらパターン形成領域上に着弾する。そのため着弾位置はほぼパターン形成領域の延在方向に沿いながらもその境界がパターン形成領域からはみ出す部分がある。処理装置310は、このようにはみ出した流動体12をパターン形成領域の境界に沿って擦っていくので、はみ出した部分がパターン形成領域内に戻され、一定の幅のパターン15が形成される。

【0093】本実施形態7によれば、インクジェット式記録ヘッド2から吐出された流動体の液滴の着弾位置がずれていても、その後に処理装置310がパターンを整形していくので、整ったパターンが形成できる。

【0094】（実施形態8）本発明の実施形態8は物理的作用として着弾された流動体のうち過剰分を吸収する処理に関し、主に上記第2の配置において用いられる。

【0095】図12に本実施形態8の処理概念の説明図である。(a)は平面図、(b)は側面図を示す。本実施形態8の処理装置311は、パターン形成領域に沿って移動し基板1に着弾した流動体12の過剰分を吸収可

能に構成された吸収部材711を備えている。吸収部材711としては、過剰な流動体を吸収可能なパイプ形状をしていることが好ましい。この吸い取った流動体を再びインクジェット式記録ヘッド2から吐出可能に構成してもよい。吸収部材711は、一定の機械的強度がある一方、基板に損傷を与えない程度の弾性があることが好ましい。このため針状部材は樹脂、ゴム、柔らかい金属等の材料で構成する。

【0096】インクジェット式記録ヘッド2からは若干過剰に流動体を吐出した方がパターンの分断が生じにくい。しかし過剰な流動体の液滴が着弾すると必要なパターン形成領域外に広がる。本実施形態では流動体の液滴が基板に着弾された直後に処理装置311の吸収部材711が過剰な流動体を吸収していくことになる。このためパターン形成領域以外に流動体広がることがない。また吸収した流動体を再びインクジェット式記録ヘッド2に供給すれば流動体材料を節減することができる。

【0097】（実施形態9）本発明の実施形態9は物理的作用として時間差で流動体を吐出する処理に関し、主に上記第1の配置および第2の配置において用いられる。

【0098】図13に本実施形態9の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態9は、処理装置としても流動体を吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッド2を備えている。すなわち同一の流動体を吐出するインクジェット式記録ヘッド2が所定の距離をおいて配置され、相前後して同一のパターン形成領域に流動体を吐出可能に構成されている。

【0099】上記構成において先行するインクジェット式記録ヘッド2aは、若干の間隔をおいて流動体の着弾跡12aがパターン形成領域上に配置されるように液滴11aを吐出する。後続するインクジェット式記録ヘッド2bでは、既に着弾している流動体12aと合わせてパターン形成領域が流動体で満たされる程度の量に調整して流動体の液滴12bを吐出する。先に着弾した流動体12aには表面張力が作用しており、後から着弾する流動体12bにも表面張力が作用する。表面張力が作用している液滴上に他の液滴が落ちると、表面張力故に瞬時に二つの液滴が混ざらず、後から落ちた液滴は先に着弾した液滴上を滑ってその周辺に落ちる。したがって本実施形態では先に所定の間隔をおいて流動体12aが着弾しているため、後から吐出された流動体の液滴11bは、先に着弾した流動体12aの存在しない領域に着弾する。このためパターン形成領域には隙間なく流動体に着弾し、その密度も一定になる。

【0100】なお、上記形態は、インクジェット式記録ヘッド2を一個のみ設け、同一のパターン形成領域を往復可能に制御回路5を構成してもよい。時間差で流動体が吐出される点で同一の効果が得られるからである。この場合、ヘッドの個数を削減できるという効果を奏す

る。

【0101】本実施形態9によれば、時間差で同一の流動体を吐出するので、基板に着弾する流動体の密度を均一することができ、均一な厚みのパターンを形成できる。

【0102】（実施形態10）本発明の実施形態10は化学的作用としてレーザ照射により液滴の濃度を上げる処理に関し、主に上記第3の配置において用いられる。

【0103】図14に本実施形態10の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態10において処理装置320は第3の配置を採り、インクジェット式記録ヘッド2から吐出される流動体の液滴11の側面からこの液滴にレーザ光720を照射可能に構成されている。すなわち処理装置320はレーザ光を照射するために図示しないレーザ発光用ダイオード、レンズおよびアクチュエータを備える。レーザ発光用ダイオードはエネルギー源として所定の短波長のレーザ光を発光し、レンズはこのレーザ光を液滴上に集光可能に構成される。アクチュエータは液滴11に正しくレーザ光720が焦点を結ぶようにレンズおよびレーザ発光用ダイオードの位置補正を行うことが可能に構成されている。

【0104】なお、瞬時にエネルギーを与える手段としてはレーザ光の照射が好ましいが、エネルギーを液滴に供給可能であればこれに限定されるものではなく、熱風供給、ランプ照射、雰囲気提供等が種々の構成を適用できる。

【0105】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド2から流動体の液滴11が吐出されると、所定位置で処理装置320から射出されたレーザ光720が液滴11上で焦点を結ぶ。これにより液滴11には高いエネルギーが瞬時に与えられる。エネルギーが与えられた液滴11は温度が上昇するため流動体に溶解している物質の濃度が上がったり、含有されている固形分の成膜化が促進されたりする。そして着弾するまでに不要な溶媒成分が減少し、パターン形成に必要な最小限の組成で基板1上に着弾する。したがってインクジェット式記録ヘッドから吐出させるのに要求される流動体の粘度がパターン形成に適当な流動体の粘度より低い場合でも、パターン形成に適当な流動体の濃度に濃縮することができる。

【0106】本実施形態10によれば、インクジェット式記録ヘッド2から吐出された液滴11が着弾するまで不要な溶媒成分を除去できるので、基板に着弾する流動体が過剰に広がるのを防止でき、またパターン形成までの時間を短くできる。

【0107】（実施形態11）本発明の実施形態11は物理的作用として流動体の液滴に他の液滴を衝突させて軌道を曲げる処理に関し、主に上記第3の配置において用いられる。

【0108】図15に本実施形態11の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態11において処理装置3

21は第3の配置を採り、パターン形成領域の延在方向に垂直な方向であって、インクジェット式記録ヘッド2を中心として対向するように配置される。各処理装置321は異なる方向から液滴にエネルギーを供給可能に印加できる構成を備える。エネルギーとして所定の液滴を衝突させるという力学的エネルギーを加える場合には、所定の液滴を吐出可能な構成、例えばインクジェット式記録ヘッド2と同様な構成を備える。所定の液滴とは後述する化学反応を目的とする場合はその反応を起こさせる反応液、反応を起こさせたくない場合にはインクジェット式記録ヘッド2が吐出するものと同じの流動体を吐出させる。エネルギーとして空気を用いる場合には、空気を吹き付けるためのコンプレッサおよびノズル等を備える。エネルギーとして電界を用いる場合には、流動体の液滴11の軌道を挟んで両側に電極を設け、両電極間に電圧を印加する電源を備える。電界を用いる場合、インクジェット式記録ヘッド2から吐出される流動体の液滴11を正または負に帯電させる構成も設ける。

【0109】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド2から流動体の液滴11が吐出されると、制御回路5は処理装置321に制御信号Spを供給して、予め指定されたパターン領域に流動体に着弾するよう制御する。処理装置321が所定の液滴を吐出する場合には、インクジェット式記録ヘッド2からの液滴11の吐出に同期して処理装置321から液滴が吐出され、基板に着弾する前に両者が衝突し、液滴の着弾位置が変更される。処理装置321が空気を噴出する場合にはインクジェット式記録ヘッド2からの液滴の吐出に同期して空気が吹き出され、流動体の液滴の軌道が曲げられる。処理装置321が電界を印加する場合には、まずインクジェット式記録ヘッド2からの液滴11を帯電させ、両電極間における電界の向きおよびその大きさを制御信号Spによって調整すれば、陽極方向または陰極方向のいずれかの方向に任意の変位だけ液滴の着弾位置を変更させることができる。

【0110】上記構成によれば、任意のパターン幅でパターン形成が行える。例えば図15に示すように、パターン幅が最も狭い領域A1では制御信号Spの供給を禁止するので、流動体の液滴11の着弾位置は一定し、最も細いパターンが描ける。一方パターン幅を広くする領域A2では複数の処理装置321に制御信号Spを交互に供給する。制御信号Spが供給されると制御信号の量に応じて、液滴の着弾位置が変動する。例えば制御回路321aに制御信号を加えるとエネルギー721aが供給され位置P1に着弾する。制御回路321bに制御信号を加えるとエネルギー721bが供給され位置P2に着弾する。インクジェット式記録ヘッド2に供給する制御信号Shに同期させて制御信号Spを制御回路321aと321bとに交互に供給すれば、液滴11が吐出されるごとに着弾位置が変化する。その結果として着弾した

場合の直径よりも広い幅のパターン形成領域に流動体を充填させることができる。

【0111】本実施形態 11 によれば、制御回路 321 が出力するエネルギーを制御することで任意のパターン幅でパターンを形成することができる。

【0112】（実施形態 12）本発明の実施形態 12 は物理化学的作用として流動体の液滴に反応液の液滴を衝突させて化学反応を促進する処理に関し、主に上記第 3 の配置において用いられる。

【0113】図 16 に本実施形態 12 の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態 12 において処理装置 322 は第 3 の配置を採り、インクジェット式記録ヘッド 2 から射出された液滴に空中で反応液 722 を混合可能に構成される。処理装置 322 は反応液を制御可能に吐出するために、例えばインクジェット式記録ヘッド 2 と同様な構成を備える。処理装置 322 からの反応液 722 の弾道は、インクジェット式記録ヘッド 2 からの液滴 11 の弾道となるべく浅い角度になるように調整される。角度が浅いほど、両液滴が接触可能となる期間が長くなるからである。制御回路 5 はインクジェット式記録ヘッド 2 に供給する制御信号 Sh に同期させて処理装置 322 に制御信号 Sp を供給可能に構成される。

【0114】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド 2 から流動体の液滴 11 が吐出されると、ほぼ同時に反応液 722 が処理装置 322 から吐出される。両者は基板 1 に到達する前に接触し化学反応等を生じ、反応中または反応後に基板 1 に着弾する。

【0115】本実施形態 12 によれば、空中に反応を生じさせることができるので、吐出時には反応しては困るが着弾時には反応していることが望ましい場合に適用する。例えば反応すると固化が始まったり腐食性が発生したりする場合に適用できる。

【0116】（実施形態 13）本発明の実施形態 13 は流動体の液滴の検出と補正処理に関し、主に上記第 3 の配置において用いられる。

【0117】図 17 に本実施形態 13 のブロック図を示す。同図は図 1 とほぼ同等の構成を備えるが、処理装置 330 およびその検出手段 331 を備える点で異なる。処理装置 330 は、制御信号 Sp1 に応じてレーザ光等直進性のよい光をインクジェット式記録ヘッド 2 から吐出された液滴 11 の弾道を横切って射出可能に構成され、例えばレーザ発光用ダイオード、レンズおよびアクチュエータ等を備えている。検出手段 331 は、処理装置 330 から射出された光を検出可能に構成され、例えばフォトデテクタで構成される。制御回路 5 は検出手段 331 からの検出信号を入力し、液滴 11 の吐出タイミング、位置、方向、速度、大きさ等を検出可能に構成される。そしてインクジェット式記録ヘッド 2 の使用による特性変化を制御信号にフィードバック可能に構成される。例えば、吐出タイミングが基準よりずれている場合

にはそのずれを補償するようにインクジェット式記録ヘッド 2 の流動体吐出を制御する制御信号 Sh のタイミングを補正する。位置や方向がずれている場合には液滴の着弾位置がずれてしまうので、このずれを補償するようにモータ M1 に対する駆動信号 Sx またはモータ M2 に対する駆動信号 Sy を供給する。これにより基板 1 に対するインクジェット式記録ヘッド 2 の相対位置が補正され、流動体をパターン形成領域に沿って適正な位置に着弾させることができる。液滴の速度の検出は、検出信号 Sp2 中のパルスの幅に応じて計算する。すなわちフォトデテクタの検出面積が決まっているので、液滴の通過によるパルスの幅が小さければ速度が早く、パルスの幅が大きければ速度が遅いと考えられる。これらは線形的に対応する。液滴の速度が基準よりずれた場合、基準時より早くまたは遅く液滴が基板に着弾することになる。このずれを補償するために、制御回路 5 は Y 軸方向の相対位置を調整すべくモータ M2 に制御信号 Sy を供給する。的的の大きさの検出は、検出信号 Sp2 のパルスの振幅から検出する。液滴の径が大きければ光を遮る面積が大きいため、検出信号中のレベル変動も大きくなるからである。液滴の大きさが許容値よりもずれた場合、適正な着弾が担保できなくなるので、制御回路 5 はヘッドのクリーニングをしたり警報を出力したりする措置をする。

【0118】本実施形態 13 によればインクジェット式記録ヘッドからの液滴の弾道を検出して補正するので、ヘッドを長時間使用して特性変化が生じた場合やヘッドに癖がある場合でも正確なパターン形成が可能である。

【0119】（その他の変形例）本発明は上記実施形態によらず種々に変形して適用することが可能である。すなわちインクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出する他に、その吐出前やその吐出後に、または基板に液滴が着弾する前に処理を行うものであれば、本発明の思想の範囲に入る。例えば上記各実施形態ではパターン形成を目的としていたが、これに拘るものではない。工業的用途であると民生的用途であるとを問わず、インクジェット式記録ヘッド等からインクを吐出して特定の効果を

得るものであれば種々に適用することが可能である。【0120】また、上記各実施形態は独立に適用しても複数を同時に適用してもよい。特にパターン形成が複数工程によって完了する場合には、複数の処理装置により処理することは好ましい。例えば、液滴吐出前に表面改質を第 1 の配置の処理装置により行って液滴を基板に密着し易くし、吐出された流動体の液滴の属性を検出しその位置補正を行う処理を第 3 の配置の処理装置で行い、最後に基板上の液滴の濃縮を第 2 の配置の処理装置で行う等が考えられる。

【0121】

【発明の効果】本発明によれば、基板上に流動体が吐出される前に処理可能に構成したので、インクジェット方

式を利用したパターン形成を前処理により促進可能である。したがって、大がかりな工場設備を利用することなく、安価に基板に任意のパターンを形成することができる。

【0122】本発明によれば、基板上に流動体が吐出された後に処理可能に構成したので、インクジェット方式を利用してパターン形成を後処理により促進可能である。したがって、大がかりな工場設備を利用することなく、安価に基板に任意のパターンを形成することができる。

【0123】本発明によれば、流動体が吐出された瞬間に処理可能に構成したので、空中で液滴を反応させたりエネルギーを加えたりできる。したがって、大がかりな工場設備を利用することなく、安価に基板に任意のパターンを形成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における基板製造装置の構成図である。

【図2】第1の配置（前処理）の説明図である。

【図3】第2の配置（後処理）の説明図である。

【図4】第3の配置（吐出直後処理）の説明図である。

【図5】実施形態1の処理概念を示す側面図である。

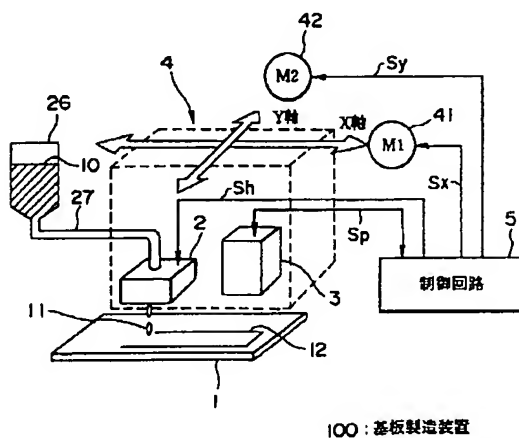
【図6】実施形態2の処理概念を示す側面図である。

【図7】実施形態3の処理概念を示す平面図である。

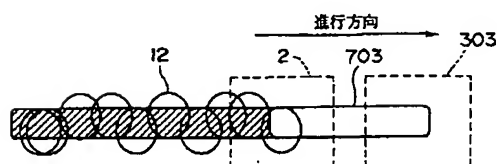
【図8】実施形態4の処理概念を示す平面図である。

【図9】実施形態5の処理概念を示す側面図である。

【図1】



【図7】



【図10】実施形態6の処理概念を示す平面図である。

【図11】実施形態7の処理概念を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図12】実施形態8の処理概念を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図13】実施形態9の処理概念を示す側面図である。

【図14】実施形態10の処理概念を示す側面図である。

【図15】実施形態11の処理概念を示す平面図である。

【図16】実施形態12の処理概念を示す平面図である。

【図17】実施形態13の処理概念図である。

【図18】インクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

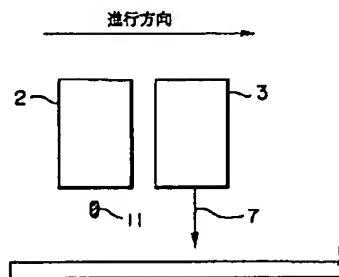
【図19】インクジェット式記録ヘッドの主要部の斜視図一部断面図である。

【図20】インクジェット式記録ヘッドの吐出原理説明図である。

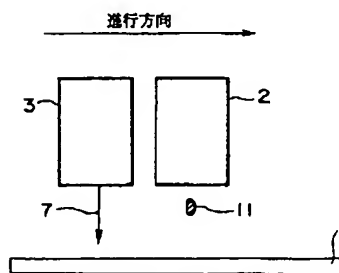
#### 【符号の説明】

- 1…基板
- 2…インクジェット式記録ヘッド
- 3、301～330…処理装置
- 4…駆動手段
- 5…制御回路
- 7、701～730…処理の内容

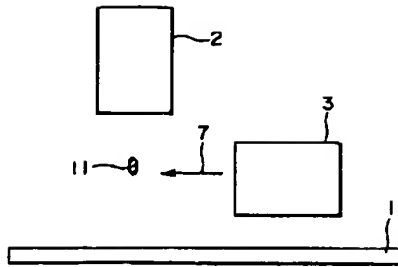
【図2】



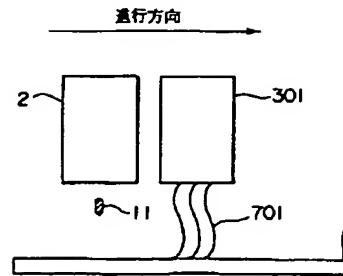
【図3】



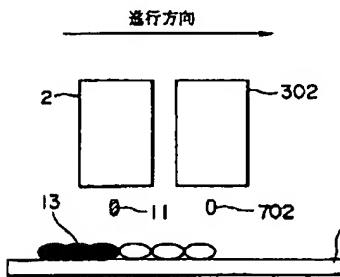
【図 4】



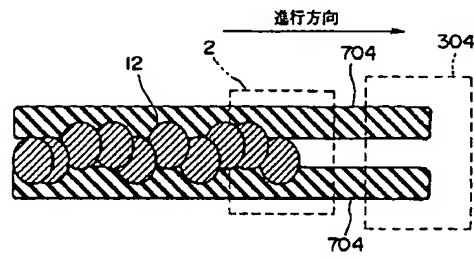
【図 5】



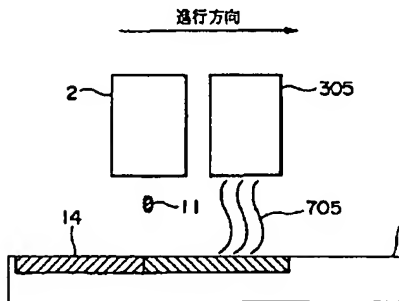
【図 6】



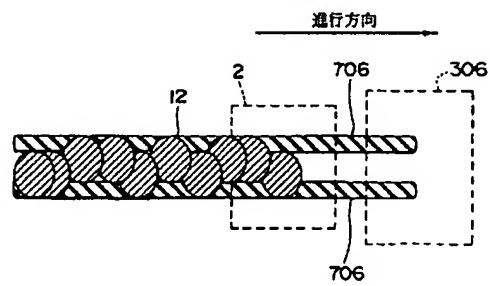
【図 8】



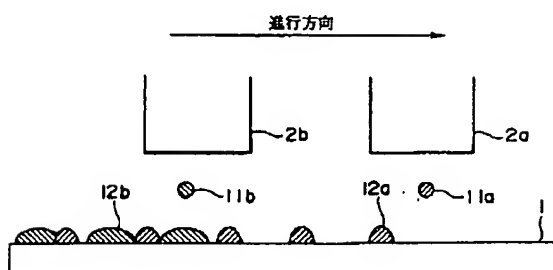
【図 9】



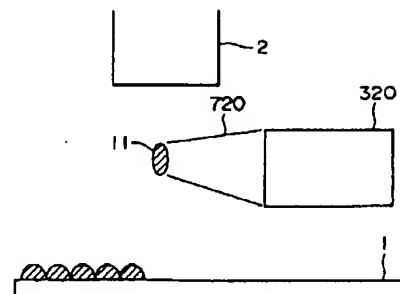
【図 10】



【図 13】

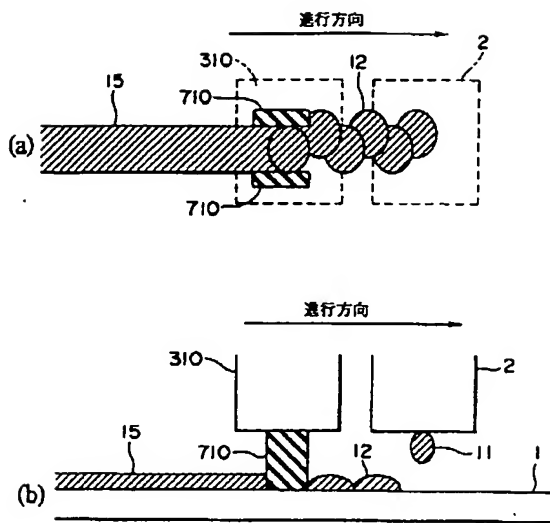


【図 14】

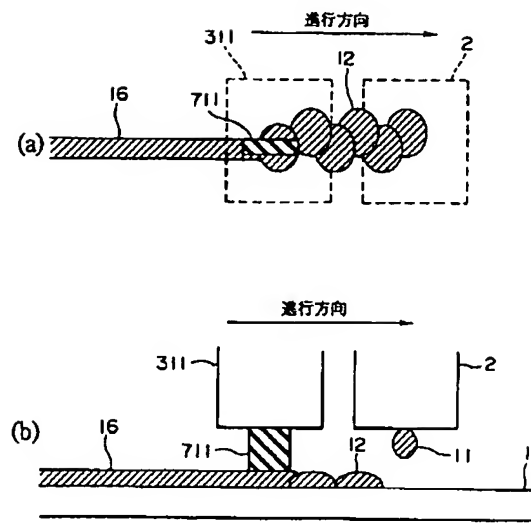




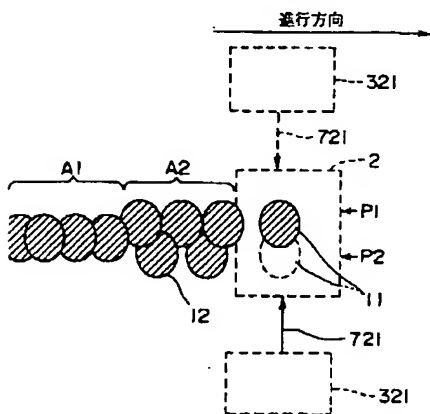
【図11】



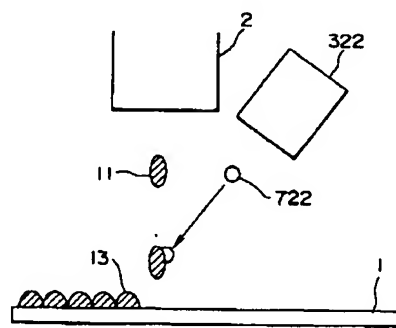
【図12】



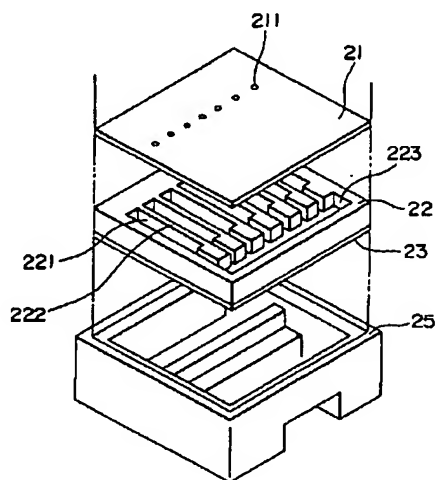
【図15】



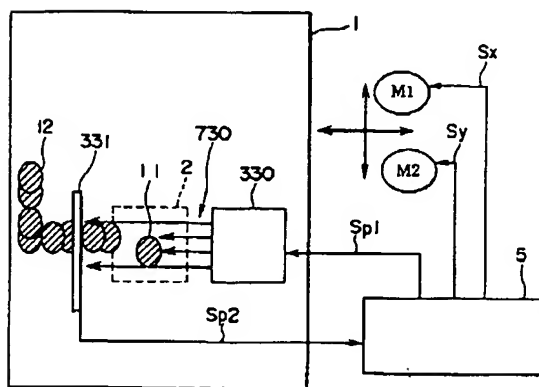
【図16】



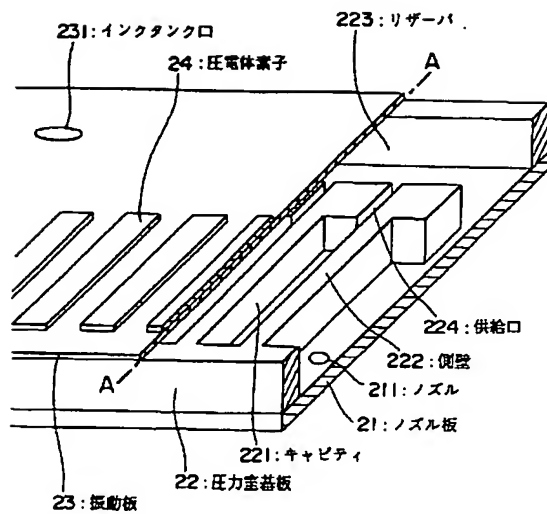
【図18】



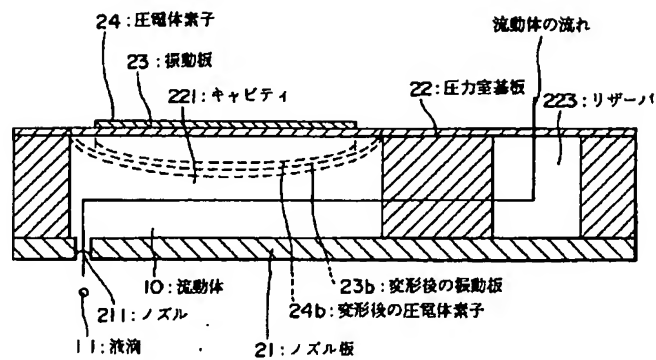
【図17】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 根橋 聡  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms arbitrary patterns from an ink jet type recording head, comprising:

A step which performs beforehand processing that it is fixed on said substrate, before regurgitation of said fluid.

A step which carries out the regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head on a substrate which carried out said processing.

[Claim 2]A pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms arbitrary patterns from an ink jet type recording head, comprising:

A step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid on a substrate from said ink jet type recording head.

A step which performs fixed processing to said substrate with which said fluid was breathed out.

[Claim 3]A pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms arbitrary patterns from an ink jet type recording head, comprising:

A step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid from said ink jet type recording head.

A step which performs processing that a fluid breathed out from said ink jet type recording head is constant to a drop of the breathed-out fluid concerned by forward [ which reaches said substrate ].

[Claim 4]The pattern formation method according to any one of claims 1 to 3 which is the processing to which said processing exerts a chemical operation on said fluid.

[Claim 5]The pattern formation method according to claim 1 or 2 which is the processing which said processing reduces [ processing ] solubility of a predetermined substance contained in said fluid, and deposits the substance concerned.

[Claim 6]The pattern formation method according to claim 1 or 2 which is the processing in which said processing carries out the regurgitation of the substance which makes said fluid produce a chemical reaction to said substrate.

[Claim 7]The pattern formation method according to any one of claims 1 to 3 which is the processing to which said processing exerts a physical action on said fluid.

[Claim 8]The pattern formation method according to claim 2 which is the processing which operates orthopedically a boundary of said fluid in which said processing was breathed out along a boundary of said pattern formation field.

[Claim 9]The pattern formation method according to claim 2 which is the processing which makes said absorber absorb said superfluous fluid when said processing moves an absorber along said pattern formation field.

[Claim 10]The pattern formation method according to any one of claims 1 to 3 which is the processing for which said processing exerts a physicochemical operation on said fluid.

[Claim 11]The pattern formation method according to claim 1 which is the processing in which said processing carries out surface treatment for the circumference of said pattern formation field to non-compatibility to said fluid among said substrates.

[Claim 12]The pattern formation method according to claim 1 which is the processing in which said processing carries out surface treatment for said pattern formation field to compatibility to said fluid among said substrates.

[Claim 13]The pattern formation method according to claim 1 which is the processing which carries out surface treatment of said processing to an absorption layer which absorbs said fluid for said pattern formation field among said substrates.

[Claim 14]The pattern formation method according to claim 2 which said processing is processing which forms a bank for preventing said fluid from flowing into the circumference of said pattern formation field, and is further provided with a process of removing the bank concerned after formation of said pattern.

[Claim 15]The pattern formation method according to claim 2 which is the processing in which said processing carries out the regurgitation for still more nearly same fluid along with said pattern space by which said fluid is already breathed out.

[Claim 16]The pattern formation method according to claim 3 which is the processing which said processing supplies [ processing ] energy to said drop, and raises concentration of the fluid concerned.

[Claim 17]The pattern formation method according to claim 3 which is the processing which said processing supplies energy to said drop, and bends an orbit of the drop concerned.

[Claim 18]The pattern formation method according to claim 3 which is the processing which makes a substance for which said processing makes said fluid produce a chemical reaction act on said drop.

[Claim 19]The pattern formation method according to claim 3 which said processing is processing which detects the attribute of said drop, and is further provided with a step which controls regurgitation of said drop from said ink jet type recording head based on the attribute of said detected drop.

[Claim 20]An ink jet type recording head which is a substrate manufacturing installation for forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted on said substrate in said fluid so that regurgitation was possible, A driving means constituted so that change of a relative position of a processing means to perform fixed processing on said substrate, said ink jet type recording head and said processing means, and said substrate is possible, Have a control means which controls said processing by regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head, and said processing means, and a drive by said driving means, and said control means, A substrate manufacturing installation which preceding processing by said processing means with regurgitation of a fluid from said ink jet type recording head, and making it perform comprised possible.

[Claim 21]An ink jet type recording head which is a substrate manufacturing installation for forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted on said substrate in said fluid so that regurgitation was possible, A driving means constituted so that change of a relative position of a processing means to perform fixed processing on said substrate, said ink jet type recording head and said processing means, and said substrate is possible, Have a control means which controls said processing by regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head, and said processing means, and a drive by said driving means, and said control means, A substrate manufacturing installation which preceding regurgitation of a fluid from said ink jet type recording head with processing by a processing means, and making it perform comprised possible.

[Claim 22]A substrate manufacturing installation characterized by comprising the following for forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid.

An ink jet type recording head constituted on said substrate in said fluid so that regurgitation was possible.

A processing means to perform fixed processing to the drop concerned before a drop of a fluid breathed out from said ink jet type recording head reaches a substrate.

A driving means constituted so that change of a relative position of said ink jet type recording head and said processing means, and said substrate is possible.

A control means which controls said processing by regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head, and said processing means, and a drive by said driving means.

[Claim 23]The substrate manufacturing installation according to any one of claims 20 to 22 which it comprises that said processing means exerts a chemical operation on said fluid possible.

[Claim 24]The substrate manufacturing installation according to claim 20 or 21 which said processing means reducing solubility of a predetermined substance contained in said fluid, and depositing the substance concerned comprises possible.

[Claim 25]The substrate manufacturing installation according to claim 20 or 21 which it comprises that said processing means carries out the regurgitation of the substance which makes said fluid produce a chemical reaction to said substrate possible.

[Claim 26]The substrate manufacturing installation according to any one of claims 20 to 22 which it comprises that said processing means exerts a physical action on said fluid possible.

[Claim 27]The substrate manufacturing installation according to claim 21 which as for said processing means is constituted so that plastic surgery of a boundary of said fluid breathed out along a boundary of said pattern formation field is possible.

[Claim 28]The substrate manufacturing installation according to claim 21 which makes said absorber absorb said superfluous fluid when said processing means is provided with an absorber and said control means moves said absorber relatively along said pattern formation field.

[Claim 29]The substrate manufacturing installation according to any one of claims 20 to 22 which it comprises that said processing means exerts a physicochemical operation on said fluid possible.

[Claim 30]The substrate manufacturing installation according to claim 20 which it comprises that said processing means carries out surface treatment of the circumference of said pattern formation field to non-compatibility to said fluid among said substrates possible.

[Claim 31]The substrate manufacturing installation according to claim 20 which it comprises that said processing means carries out surface treatment of said pattern formation field to compatibility to said fluid among said substrates possible.

[Claim 32]A pattern formation method given in the claim 20 which it comprises that said processing means carries out surface treatment of said pattern formation field to an absorption layer which absorbs said fluid among said substrates possible.

[Claim 33]The substrate manufacturing installation according to claim 22 further provided with a means by which said processing means is constituted so that formation of a bank for preventing said fluid from flowing into the circumference of said pattern formation field is possible, and the manufacturing installation concerned removes the bank concerned after formation of said pattern.

[Claim 34]An ink jet type recording head which is a substrate manufacturing installation for

forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted on said substrate in said fluid so that regurgitation was possible, A driving means constituted so that change of a relative position with said ink jet type recording head and substrate top is possible, Have a control means which controls a drive by regurgitation and said driving means of said fluid from said ink jet type recording head, and said control means, A substrate manufacturing installation which carries out the regurgitation of the still more nearly same fluid from said ink jet type recording head along with said pattern space by which said fluid is already breathed out.

[Claim 35]The substrate manufacturing installation according to claim 22 which said processing means supplying energy to said drop, and raising concentration of the fluid concerned comprises possible.

[Claim 36]The substrate manufacturing installation according to claim 22 which said processing means supplying energy to said drop, and bending an orbit of the drop concerned comprises possible.

[Claim 37]The substrate manufacturing installation according to claim 22 which said processing means comprises in a substance which makes said fluid produce a chemical reaction so that supply to said drop is possible.

[Claim 38]The substrate manufacturing installation according to claim 22 by which said processing means controls a drive by regurgitation and said driving means of said drop from said ink jet type recording head based on the attribute of said drop which detects the attribute of said drop, which it comprised possible, and from which said control means was detected by said processing means.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the production technology for starting the industrial application of an ink jet type recording head, especially forming arbitrary patterns with an inkjet method.

[0002]

[Description of the Prior Art]The substrate used by a semiconductor process etc. comprises silicon etc. The lithography method etc. were used in order to manufacture an integrated circuit etc. from the silicon substrate concerned conventionally.

[0003]This lithography method is a point which prints and transfers with light the integrated circuit pattern which applied thinly the sensitization material called resist on a silicon wafer, and was created by phototype process to the glass film plate. Ion etc. are driven into the transferred resist pattern and a circuit pattern and an element are formed.

[0004]Since processes, such as phototype process, a resist application, exposure, and development, were needed in order to have used the describing [ above ] lithography method, when it was not the chip fabrication factory etc. where equipment was ready, creation of the minute pattern was not completed. For this reason, it was common sense that formation of a minute pattern requires complicated process control and cost.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, without using equipment of a factory etc. cheaply simply [ pattern / of the order of  $\mu\text{m}$  ], even if it does not go to the minute pattern like very large scale integration, if it shall manufacture, infinite demand can be considered industrially.

[0006]By the way, an applicant has a technological backlog in an inkjet method as art printed in a paper. In an inkjet method, in order to make ink breathe out, an ink jet type recording head

is used. In ink, this head comprises a nozzle hole so that the regurgitation is possible, and it prints by carrying out the regurgitation of the ink on a paper from a nozzle hole. Application of an inkjet method has mainly been used for the printer aiming at printing until now.

[0007]If an ink jet type recording head is a fluid with low viscosity, the regurgitation is possible for it in arbitrary fluids. And the resolution of this ink jet type recording head is as detailed as 400 bpi, for example. For this reason, if the regurgitation of the fluid which can be used for industrial use from each nozzle hole of an ink jet type recording head can be carried out, it will be thought that arbitrary patterns can be formed by the width of mum order. According to the inkjet method, equipment like a factory is not needed.

[0008]However, since the related processing for fixing a fluid as a pattern is needed for the pattern formation by a fluid, a pattern cannot be formed only with constituting a fluid from an ink jet type recording head so that the regurgitation is possible. For example, in order to fix a pattern to a substrate, the physical processing for preparing the chemical preparation for making industrial material appear from a fluid and the form of a pattern or the physicochemical processing for fixing a pattern material to a pattern formation field correctly is needed.

[0009]However, if it says that it processes to a fluid and a large-scale manufacturing installation is used, the advantage of the substrate manufacture by the inkjet method aiming at forming a pattern easily cannot be employed efficiently.

[0010]

[Means for Solving the Problem]Then, an invention-in-this-application person devised art of completing processing required for pattern formation at the moment of being breathed out from ink jet type recording head order or a head, when an inkjet method performed pattern formation.

[0011]That is, the 1st technical problem of this invention is providing a method whose formation of a pattern is enabled, and its manufacturing installation by making processing possible, before a fluid is breathed out on a substrate.

[0012]The 2nd technical problem of this invention is providing a method whose formation of a pattern is enabled, and its manufacturing installation by making processing possible, after a fluid is breathed out on a substrate.

[0013]The 3rd technical problem of this invention is providing a method whose formation of a pattern is enabled, and its manufacturing installation by making processing possible at the moment that a fluid is breathed out.

[0014]An invention which solves the 1st technical problem of the above is a pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms arbitrary patterns from an ink jet type recording head, It has a step which performs beforehand processing that it is fixed on said substrate, before regurgitation of said fluid, and a step which carries out the regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head on a substrate which carried out

said processing.

[0015]Here, a fluid can be used not only for ink but for industrial use, and refers to a medium provided with viscosity in which regurgitation is possible from a nozzle. \*\* which is oiliness as it is aquosity is not asked. If it has from a nozzle etc. mobility (viscosity) in which regurgitation is possible, even if it will be enough and an individual substance will mix, what is necessary is just a fluid as a whole. Even if an ink jet type recording head is a method which makes a fluid breathe out by a volume change of a piezo electric crystal element, when a steam occurs rapidly by impression of heat, it may be a method which makes a fluid breathe out. Chemical preparation, physical processing, or physicochemical processing may be sufficient as fixed processing. These definitions are used like the following.

[0016]An invention which solves the 2nd technical problem of the above is a pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms arbitrary patterns from an ink jet type recording head, It has a step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid on a substrate from an ink jet type recording head, and a step which performs fixed processing to a substrate with which a fluid was breathed out.

[0017]An invention which solves the 3rd technical problem of the above is a pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms arbitrary patterns from an ink jet type recording head, It has a step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid from an ink jet type recording head, and a step which performs processing fixed by forward [ to which a fluid breathed out from an ink jet type recording head reaches a substrate ] to a drop of the breathed-out fluid concerned.

[0018]For example, the above-mentioned processing is processing which exerts a chemical operation on a fluid. A chemical operation says a deposit, a chemical reaction, etc. to a substance. For example, this processing is processing which reduces solubility of a predetermined substance contained in a fluid, and deposits the substance concerned. This processing is obtained by giving hot wind spraying, laser radiation, lamp radiation, decompression, and atmosphere change (temperature and mist) to a substrate or a fluid, for example. This processing is processing which carries out the regurgitation of the substance which makes a fluid produce a chemical reaction to a substrate. This processing is processing which supplies energy to a drop and raises concentration of the fluid concerned. Furthermore, this processing is processing which supplies energy to a drop and bends an orbit of the drop concerned.

[0019]For example, the above-mentioned processing is processing which exerts a physical action on a fluid. A physical action means having dynamic, and electricity magnetics influence on a fluid. This processing is processing which operates orthopedically a boundary of a fluid breathed out along a boundary of a pattern formation field, for example. This processing is processing which makes an absorber absorb a superfluous fluid by moving an absorber along

a pattern formation field.

[0020]For example, the above-mentioned processing is processing which exerts a physicochemical operation on a fluid. Physicochemical processing means affecting an action of a fluid from a physical action and both chemical operation. This processing is processing which carries out surface treatment of the circumference of a pattern formation field to non-compatibility to a fluid, for example among substrates. This processing is processing which carries out surface treatment of the pattern formation field to compatibility to a fluid among substrates. Non-compatibility says a relative target to a fluid here character in which an angle of contact is large. Compatibility means that an angle of contact over a fluid is relatively small. These expressions are used as contrasted with compatibility, in order to clarify an action of a film to a fluid. This processing is processing which carries out surface treatment of the pattern formation field to an absorption layer which absorbs a fluid among substrates. Furthermore, this processing is processing which forms a bank for preventing a fluid from flowing into the circumference of a pattern formation field, and is further provided with a process of removing the bank concerned after formation of a pattern. This processing is processing which carries out the regurgitation of the still more nearly same fluid along with a pattern space by which a fluid is already breathed out further again. This processing is processing which makes a substance which makes a fluid produce a chemical reaction act on a drop further again. This processing is processing which detects the attribute of a drop, and is further provided with a step which controls regurgitation of a drop from an ink jet type recording head based on the attribute of a detected drop.

[0021]An ink jet type recording head which this invention is a substrate manufacturing installation for forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted on a substrate in a fluid so that regurgitation was possible, It has a control means which controls processing by driving means constituted so that change of a relative position of a processing means to perform fixed processing on a substrate, an ink jet type recording head and a processing means, and a substrate is possible, and regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head and a processing means, and a drive by a driving means. And making it carry out by a control means preceding processing by a processing means with regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head is constituted possible.

[0022]An ink jet type recording head which this invention is a substrate manufacturing installation for forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted on a substrate in a fluid so that regurgitation was possible, It has a control means which controls processing by driving means constituted so that change of a relative position of a processing means to perform fixed processing on a substrate, an ink jet type recording head and a processing means, and a substrate is possible, and regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head and a processing means, and a drive by a driving means. And making it

carry out by a control means preceding regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head with processing by a processing means is constituted possible.

[0023]An ink jet type recording head which this invention is a substrate manufacturing installation for forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted on a substrate in a fluid so that regurgitation was possible, A processing means to perform fixed processing to the drop concerned before a drop of a fluid breathed out from an ink jet type recording head reaches a substrate, It has a control means which controls processing by driving means constituted so that change of a relative position of an ink jet type recording head and a processing means, and a substrate is possible, and regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head and a processing means, and a drive by a driving means.

[0024]For example, it is constituted possible that the above-mentioned processing means exerts a chemical operation on a fluid.

[0025]A processing means reducing solubility of a predetermined substance contained in a fluid, and depositing the substance concerned is constituted possible.

[0026]Furthermore, it is constituted possible that a processing means carries out the regurgitation of the substance which makes a fluid produce a chemical reaction to a substrate.

[0027]It is constituted possible further again that a processing means exerts a physical action on a fluid.

[0028]\*\*\*\*\* is constituted so that plastic surgery of a boundary of a fluid breathed out along a boundary of a pattern formation field is possible.

[0029]A control means makes an absorber absorb a superfluous fluid by moving an absorber relatively along a pattern formation field by providing a processing means with an absorber furthermore.

[0030]It is constituted possible further again that a processing means exerts a physicochemical operation on a fluid.

[0031]It is constituted possible that a processing means carries out surface treatment of the circumference of a pattern formation field to non-compatibility to a fluid among substrates. Non-compatibility says a relative target to a fluid character in which an angle of contact is large. This expression is used as contrasted with compatibility, in order to clarify an action of a film to a fluid.

[0032]Furthermore, it is constituted possible that a processing means carries out surface treatment of the pattern formation field to compatibility to a fluid among substrates. It says that angle of contact of compatibility over a fluid is relatively small here.

[0033]Furthermore, it is constituted possible that a processing means carries out surface treatment of the pattern formation field to an absorption layer which absorbs a fluid among substrates.

[0034]A processing means is constituted so that formation of a bank for preventing a fluid from flowing into the circumference of a pattern formation field is possible, and the manufacturing installation concerned is further provided with a means to remove the bank concerned after formation of a pattern further again.

[0035]An ink jet type recording head which this invention is a substrate manufacturing installation for forming arbitrary patterns on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted on a substrate in a fluid so that regurgitation was possible, It has a driving means constituted so that change of a relative position with an ink jet type recording head and substrate top is possible, and a control means which controls a drive by regurgitation and a driving means of a fluid from an ink jet type recording head. And a control means carries out the regurgitation of the still more nearly same fluid from an ink jet type recording head along with a pattern space by which a fluid is already breathed out.

[0036]For example, a processing means supplies energy to a drop and raising concentration of the fluid concerned is constituted possible.

[0037]A processing means supplies energy to a drop and bending an orbit of the drop concerned is constituted possible.

[0038]Furthermore, in a substance which makes a fluid produce a chemical reaction, a processing means is constituted so that supply to a drop is possible.

[0039]A processing means controls a drive by regurgitation and a driving means of a drop from an ink jet type recording head further again based on the attribute of a drop which it comprised possible and from which a control means was detected by a processing means which detects the attribute of a drop.

[0040]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the best gestalt for carrying out this invention is explained with reference to drawings.

[0041](Common composition) The conceptual lineblock diagram of the intersection of a substrate manufacturing installation used by each following embodiment is shown in drawing 1. As shown in drawing 1, this substrate manufacturing installation 100 is provided with the ink jet type recording head 2, the processing unit 3, the drive mechanism 4, and the control circuit 5. According to each following embodiment, arrangement and the contents of processing of the processing unit 3 differ from each other, respectively, and the remaining composition is used almost in common with each embodiment.

[0042]Via the pipe 27, the ink tank 26 put into the fluid 10 is connected to the ink jet type recording head 2 so that supply of the fluid 10 is possible. If the mobility in which the regurgitation is possible is presented from an ink jet type recording head as the fluid 10, all things are applicable regardless of \*\* which is non-hydrophilic nature as it is hydrophilic nature. I hope that all structures are not liquefied. For example, it could be made to mix into a solvent

by making into particles the metal in which conductivity is shown.

[0043]The structure of an ink jet type recording head is explained first. Drawing 18 is an exploded perspective view of the ink jet type recording head 2. If the ink jet type recording head 2 is constituted in fluids arbitrary as a general ink jet type recording head so that the regurgitation is possible, it is enough. The nozzle plate 21 in which the nozzle 211 was formed, and the pressure chamber base plate 22 with which the diaphragm 23 was formed are inserted in the case 25, and it comprises the ink jet type recording head 2 of drawing 18. The pressure chamber base plate 22 etches silicon, for example, and is formed, and the cavity (pressure chamber) 221, the side attachment wall 222, and the reservoir 223 grade are formed.

[0044]The perspective view part sectional view of the main part structures of the ink jet type recording head 2 constituted by drawing 19 by laminating the nozzle plate 21, the pressure chamber base plate 22, and the diaphragm 23 is shown. As shown in the figure, the principal part of the ink jet type recording head 2 is provided with the structure which put the pressure chamber base plate 22 by the nozzle plate 21 and the diaphragm 23. The nozzle hole 211 is formed so that it may be arranged at the position corresponding to the cavity 221, when the nozzle plate 21 is pasted together to the pressure chamber base plate 22. Two or more cavities 221 are formed in the pressure chamber base plate 22 possible [ a function ] for each as a pressure chamber by etching a silicon single crystal substrate etc. It is separated by the side attachment wall 222 between the cavities 221. Each cavity 221 is connected with the reservoir 223 which is a common channel via the feed hopper 224. The diaphragm 23 is constituted by the oxidizing film etc., for example. The piezo electric crystal element 24 is formed in the position equivalent to the cavity 221 on the diaphragm 23. The ink tank mouth 231 is formed in the diaphragm 23, and from the tank 26, it constitutes the arbitrary fluids 10 so that supply is possible. The piezo electric crystal element 24 is provided with the structure which sandwiched the PZT element etc. with the upper electrode and the lower electrode (not shown), for example. It is constituted possible that the piezo electric crystal element 24 produces a volume change corresponding to the control signal Sh supplied from the control circuit 5.

[0045]Although the above-mentioned ink jet type recording head was the composition of having made a piezo electric crystal element producing a volume change, and making a fluid breathing out, it may be a head configuration which applies heat to a fluid with a heating element, and makes a drop breathe out by the expansion.

[0046]It is constituted possible that the processing unit 3 performs predetermined processing to the substrate 1. The processing unit 3 processes corresponding to the control signal Sp supplied from the control circuit 5. About the function of the processing unit 3, and structure, it clarifies by each following embodiment.

[0047]The drive mechanism 4 is provided with the motor M1, the motor M2, and the mechanism structure that is not illustrated, and both, an X axial direction (transverse direction



of drawing 1) and Y shaft orientations (depth direction of drawing 1) constitute the ink jet type recording head 2 and the processing unit 3 so that conveyance is possible. According to the driving signal  $S_x$ , in the ink jet type recording head 2 and the processing unit 3, the motor M1 is constituted by the X axial direction so that conveyance is possible. According to the driving signal  $S_y$ , in the ink jet type recording head 2 and a processing unit, the motor M2 is constituted by Y shaft orientations so that conveyance is possible.

[0048]The drive mechanism 4 is enough if it has relatively the composition which can change for the position of the ink jet type recording head 2 and the processing unit 3 to the substrate 1. For this reason, the substrate 1 other than the above-mentioned composition may move to the ink jet type recording head 2 or the processing unit 3, and both the ink jet type recording head [ and ] 2, the processing unit 3, and the substrate 1 may move. Depending on the gestalt of processing, the processing unit 3 does not need to be conveyed with the ink jet type recording head 2, and the processing unit 3 may be conveyed separately or it may be stood still.

[0049]With reference to drawing 21, the regurgitation principle of the ink jet type recording head 2 is shown. The figure is a sectional view in the line of A-A of drawing 20. The fluid 10 is supplied in the reservoir 223 from the tank 26 via the ink tank mouth 231 provided in the diaphragm 23. The fluid 10 flows into each cavity 221 through the feed hopper 224 from this reservoir 223. If the piezo electric crystal element 24 applies voltage between the upper electrode and lower electrode, the volume will change. This volume change is made to change the diaphragm 23, and changes the volume of the cavity 21.

[0050]The control signal  $S_h$  is not supplied but there is no modification of the diaphragm 23 in the state where voltage is not applied. If the control signal  $S_h$  is supplied and voltage is applied, the diaphragm 23b and the piezoelectric element after [ 24b ] modification will change to the position shown with the dashed line of the figure. Change of the volume in the cavity 21 will increase the pressure of the fluid 10 filled by the cavity 21. The fluid 12 is supplied to the nozzle hole 211, and the drop 11 is breathed out.

[0051](Mode of arrangement) With reference to drawing 2 thru/or drawing 4, arrangement of fundamental processing of this invention is explained, respectively. This invention considers the arrangement of a processing unit performed to the fluid breathed out from the ink jet type recording head in distinction from three.

[0052]Drawing 2 is a key map of the 1st arrangement which processes to a substrate, before carrying out the regurgitation of the fluid from an ink jet type recording head. As shown in the figure, the ink jet type recording head 2 and the processing unit 3 are conveyed relatively to an arrow transportation direction. In the 1st arrangement, the processing unit 3 is arranged before the ink jet type recording head 2 to a direction of movement. And before the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 to the substrate 1, predetermined processing 7 is performed to the substrate 1. Following embodiments explain the details of

processing.

[0053]Drawing 3 is a key map of the 2nd arrangement which processes to a fluid or a substrate, after breathing out a fluid from an ink jet type recording head. As shown in the figure, the ink jet type recording head 2 and the processing unit 3 are conveyed relatively to an arrow transportation direction. In the 2nd arrangement, the processing unit 3 is arranged after the ink jet type recording head 2 to a direction of movement. And after the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 to the substrate 1, predetermined processing 7 is performed to the substrate 1. Following embodiments explain the details of processing.

[0054]Drawing 4 is a key map of the 3rd arrangement that performs direct processing to the drop of the fluid breathed out from the ink jet type recording head. In the 3rd arrangement, to the drop 11 breathed out from the ink jet type recording head 2, the processing unit 3 is arranged so that direct processing is possible. And before the drop 11 of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2 reaches the substrate 1, predetermined processing 7 is performed to the drop 11 concerned. Following embodiments explain the details of processing.

[0055](Embodiment 1) In the 1st above-mentioned arrangement and the 2nd arrangement, Embodiment 1 of this invention is mainly used about the processing which exerts a chemical operation (decreased solubility) on a fluid.

[0056]The side view explaining the processing concept of this Embodiment 1 is shown in drawing 5. The processing unit 301 of this Embodiment 1 is constituted so that application of the processing 701 which reduces the solubility of the substance currently mixed in a fluid to the substrate 1 before the fluid 11 is breathed out, and deposits the solid content is possible. Processing in which perform spraying of a hot wind, laser radiation, lamp radiation, etc., and the solvent component of a fluid is evaporated as such processing can be considered. Although the figure shows the composition applied to the 1st arrangement, when it applies to the 2nd arrangement, the processing unit 301 is arranged behind [ direction-of-movement ] the ink jet type recording head 2.

[0057]When spraying a hot wind, the processing unit 301 is provided with the heater etc. which heat the compressor and air which spray air. In performing laser radiation, it has an actuator device for driving the lens group and lens group for condensing the diode for laser light emitting and laser beam which irradiate with the laser beam of predetermined wavelength, and condensing a laser beam on a substrate properly, etc. When performing lamp radiation, it has a lamp which can emit high energies, such as a xenon lamp, a reflector, a lens group, etc.

[0058]When using the above-mentioned processing unit 301 by the 1st arrangement that pretreats, the above-mentioned processing is performed to the substrate 1 just before the drop 11 of a fluid is breathed out. Since the substrate 1 is already heated, a solvent component

evaporates from immediately after impact, and, as for the drop which reached the substrate, in solid content, remains or a melted object comes to deposit as a result by which a fluid is condensed. For example, if a fluid contains metaled particles in a solvent, only a solvent component can evaporate under the influence of heat, and metal particles can be made to remain on a substrate as a conductive pattern.

[0059]When using the above-mentioned processing unit 301 by the 2nd arrangement that performs post-processing, the above-mentioned processing is performed to the drop of the fluid already breathed out on the substrate. A melted object can be deposited by the same operation.

[0060]Besides the above-mentioned processing, it may be made to decompress locally or atmosphere may be constituted so that change is possible. If constituted in this way, it will become possible to reduce the solubility of the melted object to a fluid and to deposit a melted object as a result. Measures, such as heating the whole substrate, are also added to the example of a changed completely type of this embodiment. For the purpose, a heater device etc. will be formed in the mounting base of the substrate 1.

[0061]As mentioned above, according to this Embodiment 1, by adding energy, solid material can be remained or deposited from a fluid, and pattern formation can be performed easily. Since what is necessary is just to heat locally with a processing unit, heating equipment is small, it ends and energy consumption can be stopped low.

[0062](Embodiment 2) In the 1st above-mentioned arrangement and the 2nd arrangement, Embodiment 3 of this invention is mainly used about the processing which exerts a chemical operation (chemical reaction) on a fluid.

[0063]The side view explaining the processing concept of this Embodiment 2 is shown in drawing 6. To the substrate 1 before the fluid 11 is breathed out, in the reaction mixture 702 which brings about destruction of a chemical reaction or a dispersed system to a fluid, the processing unit 302 of this Embodiment 2 is constituted so that the regurgitation is possible. It is preferred to use the same composition as the ink jet type recording head 2 as the processing unit 302. It is because it can be made to breathe out, controlling almost tales doses of reaction mixture to the drop 11 of a fluid. Although the composition at the time of applying the figure to the 1st arrangement is shown, when it applies to the 2nd arrangement, the processing unit 302 is arranged behind [ direction-of-movement ] the ink jet type recording head 2.

[0064]When the drop 11 of a fluid uses as the main ingredients the organic color distributed with the styrene acrylic resin as processing which brings about destruction of a dispersed system, the case where the regurgitation of the magnesium nitrate solution is carried out as the reaction mixture 702 is mentioned. As processing which brings about a chemical reaction, when the drop 11 of a fluid uses an epoxy resin as the main ingredients, the case where the

regurgitation of the amines is carried out as the reaction mixture 702 is mentioned.

[0065]When using the above-mentioned processing unit 302 by the 1st arrangement that pretreats, the regurgitation of the above-mentioned reaction mixture 702 is carried out to the pattern formation field before the drop 11 of a fluid is breathed out. If the drop 11 reaches the target on the pattern formation field where the reaction mixture 702 was breathed out, destruction or the chemical reaction of a dispersed system arises, and the solid material 13 deposits. For example, when the drop 11 contains metal salt, the existing conductive metallic pattern can be formed by using the reaction mixture 702 in which this salt and reaction are possible.

[0066]When using the above-mentioned processing unit 3 by the 2nd arrangement that performs post-processing, the regurgitation of the reaction mixture 702 is carried out to the drop 11 of the fluid already breathed out on the substrate. The same operation can be made to generate the solid material 13.

[0067]What is necessary is just to increase the head in which the regurgitation is possible for other reaction mixture, in order to produce a still more complicated reaction although two ink jet type recording heads were used in the above-mentioned embodiment.

[0068]Since destruction and the chemical reaction of a dispersed system are produced by reaction mixture according to the Embodiment 2 as described above, a pattern can be formed only by equipping two or more ink jet type recording heads. Since what is necessary is to change only the substance which provides two or more heads of the same composition, and is made to breathe out from there especially, the design of a manufacturing installation is easy.

[0069](Embodiment 3) In the 1st above-mentioned arrangement, Embodiment 3 of this invention is mainly used about the processing which improves the compatibility of a substrate as a physicochemical operation.

[0070]The top view explaining the processing concept of this Embodiment 3 is shown in drawing 7. In the pattern formation field of the substrate 1 before the fluid 11 is breathed out, the processing unit 303 of this Embodiment 4 is constituted so that surface treatment is possible, so that it may have compatibility to a fluid.

[0071]As processing which carries out surface treatment so that it may have compatibility, When a fluid contains a polar molecule (when moisture is included etc.), Publicly known various methods, such as the method of forming porous membranes, such as the method and aluminum oxide which apply a silane coupling agent, and silica, the method to which reverse sputtering is applied with argon etc., corona discharge treatment, plasma treatment, UV irradiation treatment, ozonization, and degreasing treatment, are applied. When a fluid does not contain a polar molecule, there are a method, gaseous plasma processing, coupling processing, etc. which apply paraffin etc.

[0072]In using a silane coupling agent, the processing unit 303, It is constituted so that

spreading of an organic silicon compound (silane coupling agent) with both vinyl groups, epoxy groups, amino groups, etc. that react to the substituent of hydrolysis nature, such as an alkoxy group, halogen, etc. which react to minerals easily, and the quality of organicity easily is possible. As a coating method, spreading by the material regurgitation from an ink jet type recording head or the spreading mechanism of ball-point resemblance can be considered directly. When forming a porous membrane, the processing unit 303 is constituted so that spreading of a porous material, for example, aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and silica, is possible. The coating method is the same as that of the above. In the case of the method to which reverse sputtering is applied, a sputtering system is applied as the processing unit 303. That is, it has an electrode, an argon atmosphere adjustment mechanism, a power supply, etc. which use a cathode and a substrate as an anode. The surface of a substrate is activated by reverse sputtering processing, the substituent of hydrophilic nature is replaced, and refining of the substrate face is carried out. The electrode for high voltage discharge is prepared for the case where corona discharge is performed, as the processing unit 303, and in the substrate 1, ground voltage is constituted so that impression is possible. By impressing high tension to a substrate face locally, a part of organic molecule of a substrate replaces, and surface treatment is carried out to a basis with hydrophilic nature. In order to carry out plasma treatment, the plasma produced in gaseous discharge as the processing unit 303 is constituted so that jet is possible. The lamp for UV irradiation is prepared for the case where it irradiates with ultraviolet rays, as the processing unit 303. When ozonizing, predetermined voltage is impressed and activated ozone consists of under the atmosphere in which ozone circulates as the processing unit 303 so that discharge to a substrate is possible. In performing degreasing treatment, it constitutes strong bases, such as permanganic acid, chromic acid, sulfuric acid, and nitric acid, on a substrate as the processing unit 303 so that supply is possible. In applying paraffin etc., the spreading mechanism of ball-point resemblance is used for the processing unit 303, and it applies the paraffin etc. which dissolved in the field centering on the both sides of a pattern formation field.

[0073] Since it had the above-mentioned processing unit 303, when a silane coupling agent is applied, the silane coupling agent applied to the pattern formation field 703 sticks with a substrate material, and the basis which gets wet easily to water in one side is exposed to the surface. When a porous membrane is formed, since films formed in the pattern formation field 703, such as oxidation aluminum and silica, are porosity, a fluid becomes easy to be included. When reverse sputtering is performed, the skin temperature of a pattern formation field rises, and membranous adhesion force can be raised or it can change into hydrophilic membrane. When corona discharge is performed, in order that an OH radical and a COOH group may generate to a substrate face, it comes to have hydrophilic nature. When plasma treatment is performed, the unreacted group and crosslinking layer of polymers of a substrate face are

produced. It oxidizes easily, an OH radical, a C=O group, a CHO basis, a COOH group, etc. occur, and an unreacted group comes to be provided with hydrophilic nature. When UV irradiation is performed to the substrate etc. which use polyester and polypropylene, an OH radical and a COOH group are generated and it has hydrophilic nature. Surface compatibility is improved when it ozonizes in ABS, polypropylene, etc. When degreasing treatment is performed, a substrate face oxidizes, it is replaced by the basis of hydrophilic nature, and hydrophilic nature comes to be shown. When coating treatments, such as paraffin, are performed, in order for the applied field to show compatibility to a nonpolar molecule, when a fluid is a nonpolar molecule, it becomes easy to get wet.

[0074]Since the film which shows compatibility is formed in the pattern formation field 703 by which surface treatment was carried out to the regurgitation of the fluid from the ink jet type recording head 2 by preceding according to the above-mentioned Embodiment 3, a possibility of the drop 12 which reached the pattern formation field spreading too much, and it being sufficient, and dissociating decreases.

[0075](Embodiment 4) In the 1st above-mentioned arrangement, Embodiment 4 of this invention is mainly used for the both sides of a pattern about the processing which provides a non-compatibility field as a physicochemical operation.

[0076]The top view explaining the processing concept of this Embodiment 4 is shown in drawing 8. The processing unit 304 of this Embodiment 4 is constituted so that formation of the film 704 which shows non-compatibility to the field of the pattern formation field outside of the substrate 1 to a fluid is possible.

[0077]As processing which forms the film which shows non-compatibility, when a fluid contains a polar molecule, the method of applying the above-mentioned paraffin etc., etc. are mentioned. How to apply the silane coupling agent explained by the above-mentioned Embodiment 3 when a fluid does not contain a polar molecule, Publicly known various methods, such as the method of forming porous membranes, such as an aluminum oxide and silica, the method to which reverse sputtering is applied with argon etc., corona discharge treatment, plasma treatment, UV irradiation treatment, ozonization, and degreasing treatment, are applied.

[0078]Since it is the same as that of the above-mentioned Embodiment 3 about the formation method of the film which shows non-compatibility to a nonpolar molecule, and the film which shows compatibility to a polar molecule, explanation is omitted.

[0079]Since the film 704 which precedes with the regurgitation of the fluid from the ink jet type recording head 2, and shows non-compatibility to the both sides of a pattern formation field to a fluid is formed according to the Embodiment 4 as described above, Since the fluid overflowing from a pattern formation field is crawled by the non-compatibility film 704, it can store a fluid in a pattern formation field.

[0080](Embodiment 5) In the 1st above-mentioned arrangement, Embodiment 5 of this invention is mainly used about the processing which forms a pattern formation field in formation so that absorption of a fluid is possible as a physicochemical operation.

[0081]The side view explaining the processing concept of this Embodiment 5 is shown in drawing 9. The processing unit 305 of this Embodiment 5 is constituted so that formation of the absorption layer 705 which absorbs a fluid to the pattern formation field of the substrate 1 is possible.

[0082]As the absorption layer 705, it is possible to apply polyvinyl alcohol (PVA), polyvinyl acetate, etc. In order that polyvinyl alcohol may apply, it is possible that the processing unit 305 is provided with the spreading mechanism of ball-point resemblance.

[0083]In the above-mentioned composition, the processing unit 305 precedes with the regurgitation of a fluid, the absorption layer 705 is formed, and the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 on the formed absorption layer 705. A part is absorbed by the absorption layer 705 among the drops 11 of the breathed-out fluid, and a fluid is established in the layer 14. For this reason, a pattern will be formed in the field in which the absorption layer was formed.

[0084]Since according to this Embodiment 5 it precedes with the regurgitation of the fluid from the ink jet type recording head 2 and the processing unit 305 forms an absorption layer, pattern formation can be performed as an absorption layer and an absorption layer can be made to absorb a superfluous fluid.

[0085](Embodiment 6) In the 1st above-mentioned arrangement, Embodiment 6 of this invention is mainly used near the boundary of a pattern formation field about the processing which forms the bank (bank-like thing) which suppresses the outflow of a fluid as a physicochemical operation.

[0086]The top view explaining the processing concept of this Embodiment 6 is shown in drawing 10. The processing unit 306 of this Embodiment 6 is constituted so that two or more formation of the bank 706 which prevents the outflow of a fluid near the boundary of the pattern formation field of the substrate 1 is possible. As the processing unit 306, since it is necessary to form the material of a bank in fixed height, two or more spreading mechanisms of ball-point resemblance are used. Crosswise, each spreading mechanism leaves only the width crosswise [ of a pattern formation field ], and is arranged. Polyimide, an acrylic resin, an epoxy resin, etc. can be considered as a material of the bank 706.

[0087]In the above-mentioned composition, the processing unit 306 is preceded with the regurgitation of a fluid, and forms the bank 706. Since the bank 706 exists if the drop 11 of a fluid is breathed out by the pattern formation field after formation of a bank, a fluid does not flow out out of a bank. A fluid is solidified in the pattern formation field surrounded by two banks.



[0088]After a fluid solidifies, it is preferred to establish the process of removing the bank 706. It is because a bank will become unnecessary if a fluid is established as a pattern. Methods, such as plasma ashing and etching, are used for removal of a bank.

[0089]Since according to this Embodiment 6 it precedes with the regurgitation of the fluid from an ink jet type recording head and a bank is formed, a fluid can prevent flowing out outside a pattern formation field. The width of a pattern is narrowly maintainable if a bank is removed after fixing of a pattern.

[0090](Embodiment 7) In the 2nd above-mentioned arrangement, Embodiment 7 of this invention is mainly used about the processing which operates orthopedically the fluid breathed out as a physical action.

[0091]The explanatory view of the processing concept of this Embodiment 7 is shown in drawing 11. (a) shows a top view and (b) shows a side view. The processing unit 310 of this Embodiment 7 is provided with two or more needlelike members 710 which grind the fluid 12 which reached the substrate 1 along the boundary of a pattern formation field. Crosswise, each needlelike member 710 leaves only the width crosswise [ of a pattern formation field ], and is arranged. While there is a fixed mechanical strength as the needlelike member 710, it is preferred that there is elasticity of the grade which does not do damage to a substrate. For this reason, the needlelike member 710 consists of materials, such as resin, rubber, and soft metal.

[0092]It reaches the target on a pattern formation field, including the error of a discharge direction slightly, when the ink jet type recording head 2 carries out the regurgitation of the fluid to a substrate in the above-mentioned composition. Therefore, an impact position has a portion which the boundary protrudes from a pattern formation field, though the extending direction of a pattern formation field is met mostly. Since the processing unit 310 grinds the fluid 12 protruded in this way along the boundary of a pattern formation field, the overflowing portion is returned in a pattern formation field, and the pattern 15 of fixed width is formed.

[0093]Since according to this Embodiment 7 the processing unit 310 operates the pattern orthopedically after that even if the impact position of the drop of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2 has shifted, the ready pattern can be formed.

[0094](Embodiment 8) In the 2nd above-mentioned arrangement, Embodiment 8 of this invention is mainly used about the processing which absorbs a part for an excess among the fluids which reached the target as a physical action.

[0095]It is an explanatory view of the processing concept of this Embodiment 8 at drawing 12. (a) shows a top view and (b) shows a side view. The processing unit 311 of this Embodiment 8 is provided with the absorption member 711 constituted so that absorption of a part for the excess of the fluid 12 which moved along the pattern formation field and reached the substrate 1 was possible. It is preferred to carry out pipe shape which can absorb a superfluous fluid as

the absorption member 711. Again, this sucked-up fluid may consist of the ink jet type recording heads 2 so that the regurgitation is possible. While the absorption member 711 has a fixed mechanical strength, it is preferred that there is elasticity of the grade which does not do damage to a substrate. For this reason, a needlelike member consists of materials, such as resin, rubber, and soft metal.

[0096]The direction which breathed out the fluid to the excess a little does not produce division of a pattern from the ink jet type recording head 2 easily. However, if the drop of a superfluous fluid reaches the target, it will spread outside a required pattern formation field. In this embodiment, immediately after the drop of the fluid reached the substrate, the absorption member 711 of the processing unit 311 will absorb the superfluous fluid. For this reason, a fluid does not spread other than a pattern formation field. Fluid material is reducible if the absorbed fluid is again supplied to the ink jet type recording head 2.

[0097](Embodiment 9) In the 1st above-mentioned arrangement and the 2nd arrangement, Embodiment 9 of this invention is mainly used about the processing which carries out the regurgitation of the fluid by a time lag as a physical action.

[0098]The side view explaining the processing concept of this Embodiment 9 is shown in drawing 13. This Embodiment 9 is provided with the ink jet type recording head 2 constituted in the fluid also as a processing unit so that the regurgitation was possible. Namely, the ink jet type recording head 2 which carries out the regurgitation of the same fluid keeps a predetermined distance, is arranged, and almost simultaneously, in the fluid, is constituted by the same pattern formation field so that the regurgitation is possible.

[0099]The ink jet type recording head 2a preceded in the above-mentioned composition carries out the regurgitation of the drop 11a so that some interval may be set and the remains 12a of impact of a fluid may be arranged on a pattern formation field. In ink jet type recording head 2b which follows, together with the fluid 12a which has already reached the target, a pattern formation field adjusts to the quantity of the grade fulfilled by a fluid, and carries out the regurgitation of the drop 12b of a fluid. Surface tension is acting on the fluid 12a which reached the target previously, and surface tension acts also on the fluid 12b which reaches the target later. If other drops fall on the drop on which surface tension is acting, two drops are not mixed with surface tension, therefore an instant, but the drop which fell afterwards will slide on the drop top which reached the target previously, and will fall around it. Therefore, in this embodiment, since the predetermined interval was set previously and the fluid 12a has reached the target, the drop 11b of the fluid breathed out later reaches the field to which the fluid 12a which reached the target previously does not exist. For this reason, a fluid reaches a pattern formation field without a crevice, and that density also becomes fixed.

[0100]Only a piece may form the ink jet type recording head 2, and the above-mentioned gestalt may constitute the control circuit 5 so that a round trip of the same pattern formation

field is possible. It is because the same effect is acquired in that a fluid is breathed out by a time lag. In this case, the effect that the number of a head is reducible is done so.

[0101]Since the regurgitation of the same fluid is carried out by a time lag according to this Embodiment 9, the homogeneity of the density of the fluid which reaches a substrate can be carried out, and the pattern of uniform thickness can be formed.

[0102](Embodiment 10) In the 3rd above-mentioned arrangement, Embodiment 10 of this invention is mainly used about the processing which raises the concentration of a drop by laser radiation as a chemical operation.

[0103]The side view explaining the processing concept of this Embodiment 10 is shown in drawing 14. In this Embodiment 10, the processing unit 320 takes the 3rd arrangement and is constituted from the side of the drop 11 of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2 by this drop so that an exposure of the laser beam 720 is possible. That is, the processing unit 320 is provided with the diode for laser light emitting, lens, and actuator which are not illustrated since it irradiates with a laser beam. The diode for laser light emitting emits light in the laser beam of predetermined short wavelength as an energy source, and in this laser beam, on a drop, a lens is constituted so that condensing is possible. It is constituted possible that an actuator performs position amendment of a lens and the diode for laser light emitting so that the laser beam 720 may connect a focus to the drop 11 correctly.

[0104]Although the exposure of a laser beam is preferred as a means to give energy in an instant, energy is not limited to this, if supply to a drop is possible, and hot wind supply, lamp radiation, atmosphere offer, etc. can apply various composition.

[0105]If the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 in the above-mentioned composition, the laser beam 720 ejected from the processing unit 320 in the prescribed position will connect a focus on the drop 11. Thereby, high energy is given to the drop 11 in an instant. The concentration of the substance which is dissolving in the fluid since temperature rises goes up the drop 11 to which energy was given, or membrane formation-ization of the contained solid content is promoted. And by the time it reaches the target, an unnecessary solvent component will decrease, and it reaches the target on the substrate 1 by the minimum presentation required for pattern formation. Therefore, even when the viscosity of the fluid required of making it breathe out from an ink jet type recording head is lower than the viscosity of the suitable fluid for pattern formation, it can condense to the concentration of the suitable fluid for pattern formation.

[0106]Since according to this Embodiment 10 an unnecessary solvent component is removable until the drop 11 breathed out from the ink jet type recording head 2 reaches the target, the fluid which reaches a substrate can be prevented from spreading superfluously, and time to pattern formation can be shortened.

[0107](Embodiment 11) In the 3rd above-mentioned arrangement, Embodiment 11 of this

invention is mainly used about the processing which makes other drops collide with the drop of a fluid as a physical action, and bends an orbit.

[0108]The side view explaining the processing concept of this Embodiment 11 is shown in drawing 15. In this Embodiment 11, the processing unit 321 takes the 3rd arrangement, and it is a direction vertical to the extending direction of a pattern formation field, and it is arranged so that it may counter considering the ink jet type recording head 2 as a center. Each processing unit 321 is provided with the composition which can impress energy to a drop from a different direction so that supply is possible. In applying the mechanical energy of making a predetermined drop collide as energy, it has the composition in which the regurgitation is possible, for example, the same composition as the ink jet type recording head 2, for a predetermined drop. The same fluid as that in which the ink jet type recording head 2 carries out the regurgitation is made to breathe out to cause the reaction mixture which makes the reaction cause when aiming at the chemical reaction mentioned later to a predetermined drop, and a reaction. In using air as energy, it has a compressor, a nozzle, etc. for spraying air. In using an electric field as energy, on both sides of the orbit of the drop 11 of a fluid, an electrode is provided in both sides, and it has a power supply which impresses voltage between two electrodes. When using an electric field, the composition which electrifies the drop 11 of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2 in positive or negative is also provided.

[0109]If the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 in the above-mentioned composition, the control circuit 5 will supply the control signal Sp to the processing unit 321, and it will control it so that a fluid reaches the pattern space specified beforehand. When the processing unit 321 carries out the regurgitation of the predetermined drop, synchronizing with the regurgitation of the drop 11 from the ink jet type recording head 2, a drop is breathed out from the processing unit 321, before reaching a substrate, both collide, and the impact position of a drop is changed. When the processing unit 321 spouts air, air blows off synchronizing with the regurgitation of the drop from the ink jet type recording head 2, and the orbit of the drop of a fluid is bent. If the drop 11 from the ink jet type recording head 2 is electrified first and direction and its size of the electric field between two electrodes are adjusted with the control signal Sp when the processing unit 321 impresses an electric field, Only arbitrary displacement can make the impact position of a drop change in the direction of either the direction of the anode, or the direction of the negative pole.

[0110]According to the above-mentioned composition, pattern formation can be performed with arbitrary pattern width. For example, since supply of the control signal Sp is forbidden in the field A1 where pattern width is the narrowest as shown in drawing 15, the impact position of the drop 11 of a fluid is fixed, and can draw the thinnest pattern. In the field A2 which makes pattern width large on the other hand, the control signal Sp is supplied to two or more

processing units 321 by turns. Supply of the control signal Sp will fluctuate the impact position of a drop according to the quantity of a control signal. For example, if a control signal is added to the control circuit 321a, the energy 721a will be supplied and the position P1 will be reached. If a control signal is added to the control circuit 321b, the energy 721b will be supplied and the position P2 will be reached. If it is made to synchronize with the control signal Sh supplied to the ink jet type recording head 2 and the control signal Sp is supplied to the control circuits 321a and 321b by turns, whenever the drop 11 is breathed out, an impact position will change. The pattern formation field of width wider than the diameter at the time of reaching the target as the result can be made to fill up with a fluid.

[0111]According to this Embodiment 11, a pattern can be formed with arbitrary pattern width by controlling the energy which the control circuit 321 outputs.

[0112](Embodiment 12) In the 3rd above-mentioned arrangement, Embodiment 12 of this invention is mainly used about the processing which makes the drop of reaction mixture collide with the drop of a fluid as a physicochemical operation, and promotes a chemical reaction.

[0113]The side view explaining the processing concept of this Embodiment 12 is shown in drawing 16. In this Embodiment 12, the processing unit 322 takes the 3rd arrangement and is constituted by the drop ejected from the ink jet type recording head 2 in the air so that mixing of the reaction mixture 722 is possible. The processing unit 322 is provided with the same composition as the ink jet type recording head 2, for example, in order to carry out the regurgitation of the reaction mixture controllable. The ballistic trajectory of the reaction mixture 722 from the processing unit 322 is adjusted so that it may become an angle as shallow as possible as the ballistic trajectory of the drop 11 from the ink jet type recording head 2. It is because the period whose contact of both drops is attained becomes long, so that an angle is shallow. The control circuit 5 is synchronized with the control signal Sh supplied to the ink jet type recording head 2, and the processing unit 322 constitutes the control signal Sp so that supply is possible.

[0114]If the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 in the above-mentioned composition, the reaction mixture 722 will be breathed out from the processing unit 322 almost simultaneous. Both contact, before reaching the substrate 1, they produce a chemical reaction etc., and reach the substrate 1 during a reaction or after a reaction.

[0115]Since a reaction can be produced in the air according to this Embodiment 12, it is suitable when it is troubled if it has reacted at the time of the regurgitation, but having reacted at the time of impact is desirable. For example, if it reacts, when solidification will start or corrosiveness will occur, it can apply.

[0116](Embodiment 13) In the 3rd above-mentioned arrangement, Embodiment 13 of this invention is mainly used about detection and the compensation process of the drop of a fluid.

[0117]The block diagram of this Embodiment 13 is shown in drawing 17. Although the figure is provided with composition almost equivalent to drawing 1, it differs in that it has the processing unit 330 and its detection means 331. The processing unit 330 crossed the ballistic trajectory of the drop 11 breathed out from the ink jet type recording head 2 in good lights of tracking, such as a laser beam, according to control signal Sp1, was constituted so that ejection was possible, for example, it is provided with the diode for laser light emitting, the lens, the actuator, etc. The detection means 331 is constituted so that detection of the light ejected from the processing unit 330 is possible, for example, it comprises a photograph detector. The control circuit 5 inputs the detecting signal from the detection means 331, and the discharging timing of the drop 11, a position, a direction, speed, a size, etc. are constituted so that detection is possible. And the characteristic change by use of the ink jet type recording head 2 is constituted so that feedback to a control signal is possible. For example, the timing of the control signal Sh which controls the fluid regurgitation of the ink jet type recording head 2 to compensate the gap when discharging timing has shifted from the standard is amended. Since the impact position of a drop shifts when the position and the direction have shifted, the driving signal Sx over the motor M1 or the driving signal Sy over the motor M2 is supplied so that this gap may be compensated. The relative position of the ink jet type recording head 2 to the substrate 1 is amended by this, and a fluid can be made to reach a proper position along a pattern formation field. Detection of the speed of a drop is calculated according to the width of the pulse in the detecting signal Sp2. That is, early, since the detecting face product of the photograph detector was decided, if the width of the pulse by passage of a drop is small, if the width of speed of a pulse is large, it will be considered that speed is slow. These correspond linearly. When the speed of a drop shifts from a standard, a drop will reach a substrate early or late from a base period. In order to compensate this gap, the control circuit 5 supplies the control signal Sy to the motor M2 that the relative position of Y shaft orientations should be adjusted. Detection of the size like a target is detected from the pulse amplitude of detecting-signal Sp2. It is because the area which interrupts light is large, so the level fluctuation in a detecting signal will also become large if the path of a drop is large. Since it becomes impossible to collateralize proper impact when the size of a drop shifts rather than an acceptable value, the control circuit 5 takes the measure which cleans a head or outputs an alarm.

[0118]Since the ballistic trajectory of the drop from an ink jet type recording head is detected and amended according to this Embodiment 13, even when the case where a characteristic change arises using a head for a long time, and a head have a peculiarity, exact pattern formation is possible.

[0119](Other modifications) it is not based on the above-mentioned embodiment, but this invention can be changed and applied to versatility That is, if it processes before it carries out

the regurgitation of the fluid from an ink jet type recording head and also a drop reaches the regurgitation front, after the regurgitation, or a substrate, it will go into the range of the thought of this invention. For example, although it aimed at pattern formation in each above-mentioned embodiment, it does not adhere to this. if ink is breathed out from an ink jet type recording head etc. and a specific effect is acquired regardless of \*\* which is a public welfare use as it is industrial use, applying to versatility is possible.

[0120]Each above-mentioned embodiment may be applied independently, or may apply plurality simultaneously. When especially pattern formation is completed by two or more processes, it is preferred to process with two or more processing units. For example, it is possible that the processing unit of the 3rd arrangement performs processing which performs surface treatment with the processing unit of the 1st arrangement before the drop regurgitation, detects the attribute of the drop of the fluid breathed out by making a drop easy to stick to a substrate, and performs the position amendment, and the processing unit of the 2nd arrangement performs concentration of the drop on a substrate at the last etc.

[0121]

[Effect of the Invention]According to this invention, since it constituted so that processing was possible before the fluid was breathed out on the substrate, the pattern formation using an inkjet method can be promoted by pretreatment. Therefore, patterns cheaply arbitrary to a substrate can be formed, without using a large-scale plant.

[0122]According to this invention, since it constituted so that processing was possible after the fluid was breathed out on the substrate, pattern formation can be promoted by post-processing using an inkjet method. Therefore, patterns cheaply arbitrary to a substrate can be formed, without using a large-scale plant.

[0123]According to this invention, since it constituted at the moment that a fluid is breathed out so that processing was possible, a drop can be made to be able to react in the air, or energy can be added. Therefore, patterns cheaply arbitrary to a substrate can be formed, without using a large-scale plant.

---

[Translation done.]

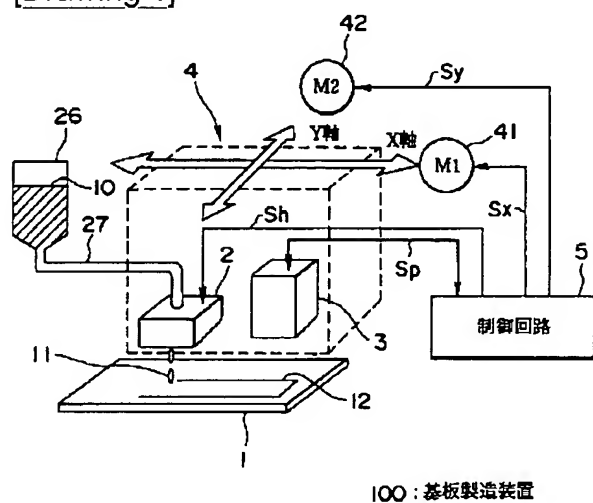
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

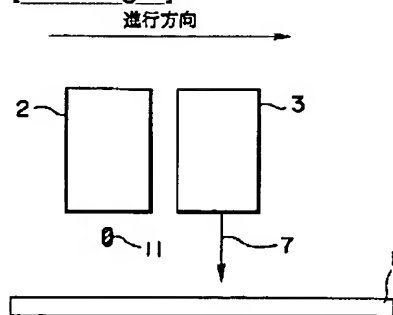
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

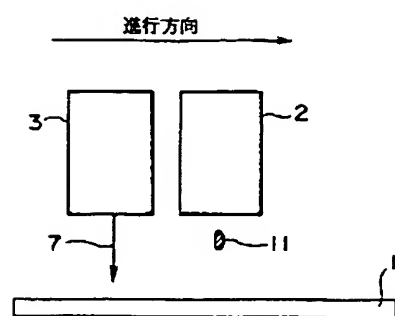


[Drawing 2]

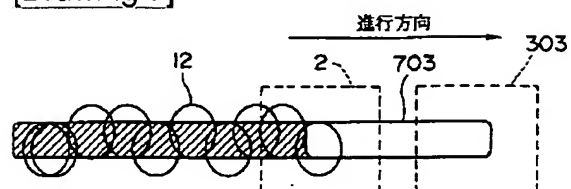


[Drawing 3]

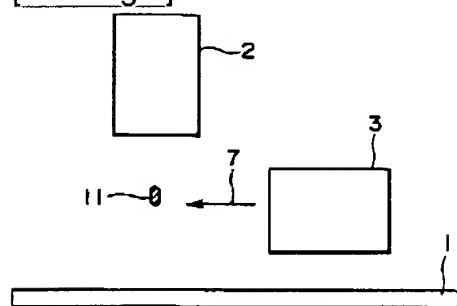




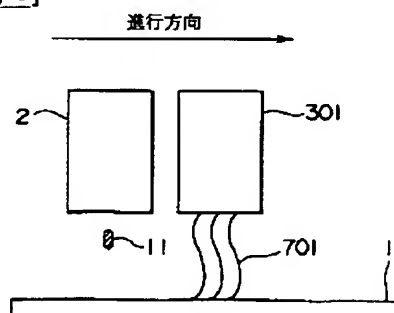
[Drawing 7]



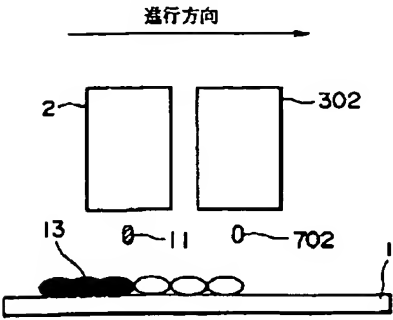
[Drawing 4]



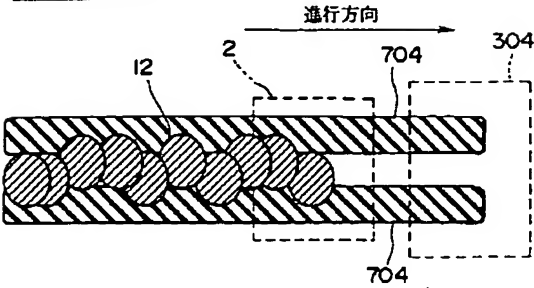
[Drawing 5]



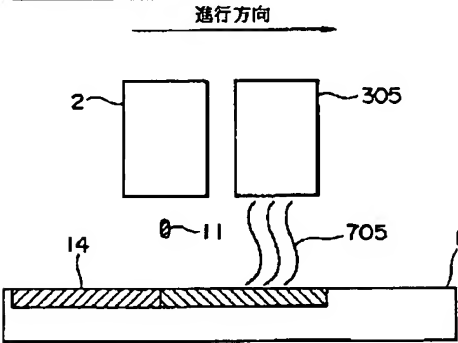
[Drawing 6]



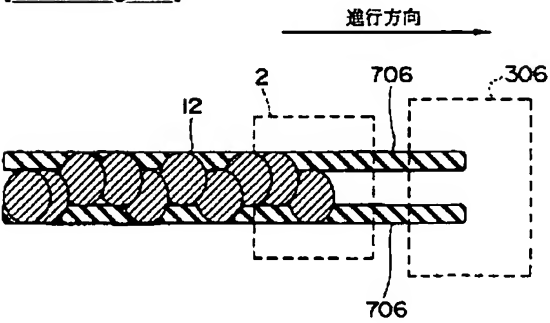
[Drawing 8]



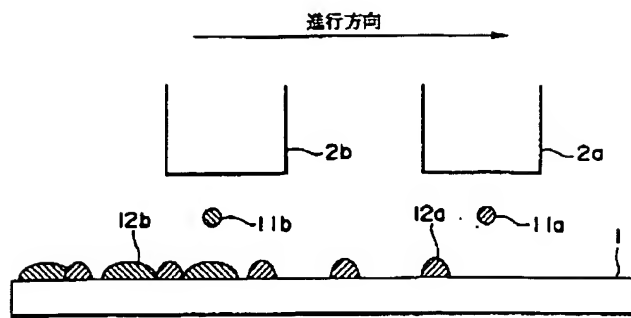
[Drawing 9]



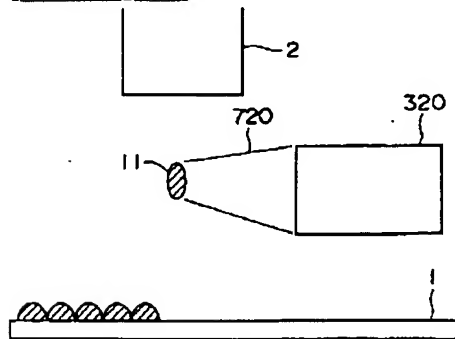
[Drawing 10]



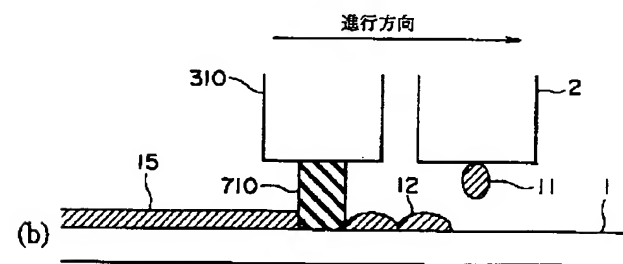
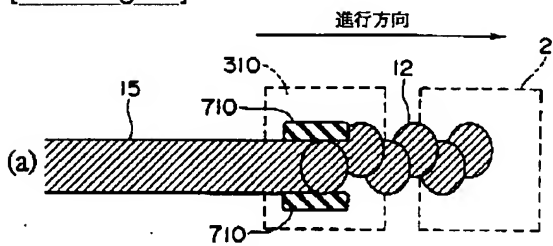
[Drawing 13]



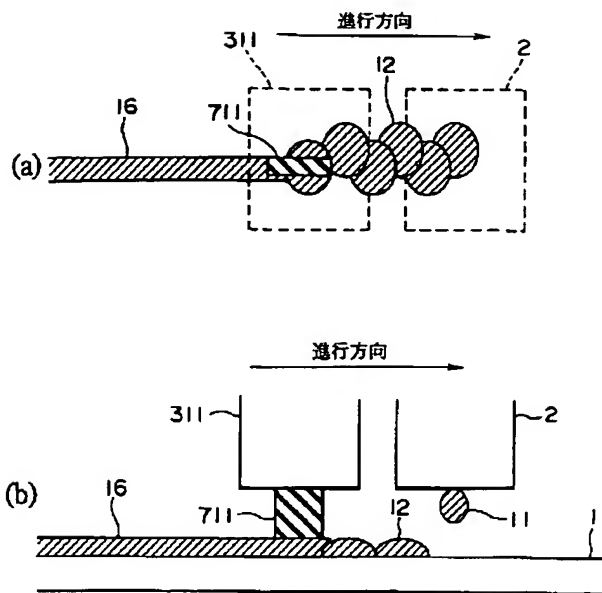
[Drawing 14]



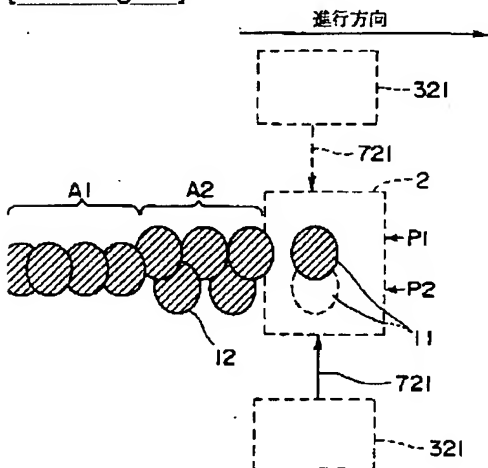
[Drawing 11]



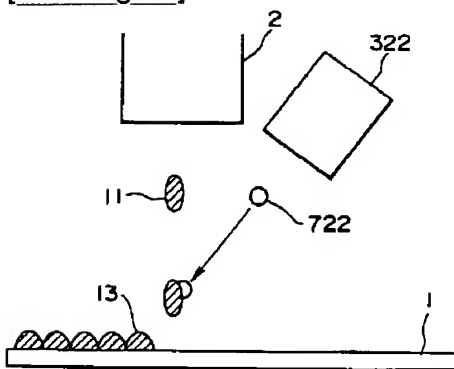
[Drawing 12]



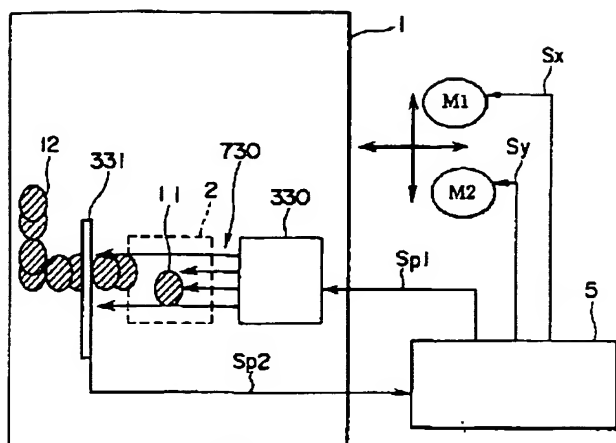
[Drawing 15]



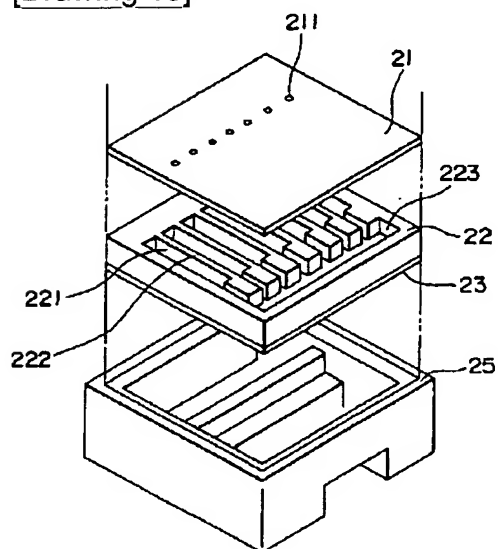
[Drawing 16]



[Drawing 17]

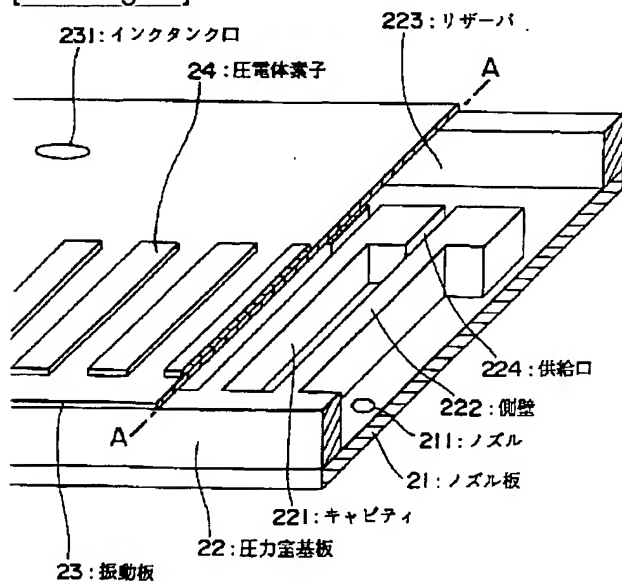


[Drawing 18]

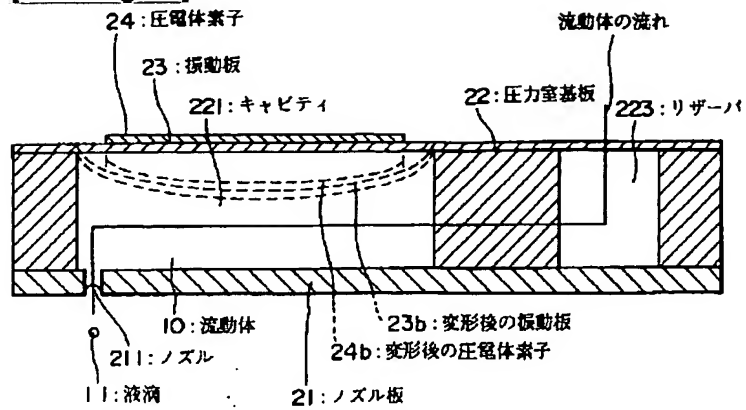


2: インクジェット式記録ヘッド

[Drawing 19]



[Drawing 20]



---

[Translation done.]